
A 522695


SIGILLUM COLLEGII COLUMBIAE NOVI EBORACI
In lumine Tuo videbimus lumen

# Jahrbuch
für
# Photographie und Reproduktionstechnik
für das Jahr
# 1909.

Unter Mitwirkung hervorragender Fachmänner

herausgegeben

von

Hofrat Dr. **Josef Maria Eder,**
korr. Mitglied der kaiserl. Akademie der Wissenschaften in Wien,
Direktor der k. k. Graphischen Lehr- und Versuchsanstalt und o. ö. Professor an
der k. k. Technischen Hochschule in Wien.

**Dreiundzwanzigster Jahrgang.**

Mit 201 Abbildungen und 19 Kunstbeilagen.

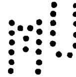


Halle a. S.
Druck und Verlag von Wilhelm Knapp.
1909.

# Mitarbeiter.

Prof. August Albert in Wien.
Dr. Guido Daur in Höchst a. M.
Hochschuladjunkt Ingen. Dr. Theodor Dokulil in Wien.
Privatdozent Dr. Leopold Freund in Wien.
Johannes Gaedicke in Berlin.
Prof. Dr. J. Hartmann in Potsdam.
Dr. Georg Hauberrisser in München.
Dr. Jaroslav Husnik in Prag.
Chr. Jensen in Hamburg.
C. Kampmann in Wien.
Dr. Karl Kieser in Düsseldorf.
Dr. August Köhler in Jena.
Dr. Paul Krüss in Hamburg.
Dr. Gotthelf Leimbach in Göttingen.
F. Paul Liesegang in Düsseldorf.
A. u. L. Lumière in Lyon.
Dr. Lüppo-Cramer in Frankfurt a. M.
Kustos Gottlieb Marktanner-Turneretscher in Graz.
Karl Martin in Rathenow.
Prof. Dr. Rodolfo Namias in Mailand.
Prof. Dr. Franz Novak in Wien.
Albert Edler von Obermayer in Wien.
Otto Pfenninger in Brighton (Engl.).
A. Saal in Batavia (Niederl. Indien).
Prof. Dr. Karl Schaum in Leipzig.
Hans Schmidt in Lankwitz.
Dr. A. Seyewetz in Lyon.
Privatdozent Dr. Max Trautz in Freiburg i. Br.
A. P. H. Trivelli in Scheveningen.
Lehrer Ludwig Tschörner in Wien.
Prof. Arth. Wilh. Unger in Wien.
Prof. Eduard Valenta in Wien.
Dr. Fritz Weigert in Berlin.
Prof. Dr. Eilhard Wiedemann in Erlangen.
Ministerialrat Karl Worel in Graz.
W. Zschokke in Berlin-Friedenau.





# Inhaltsverzeichnis.

## Original-Beiträge.

## Jahresbericht über die Fortschritte der Photographie und Reproduktionstechnik.

**Patente, betr. Photographie und Reproduktionsverfahren.**

# Original-Beiträge.

# Original-Beiträge.

## Direkte Farbenphotographie durch Farbenanpassung.

Von Ministerialrat Karl Worel in Graz.

Ein erfreulicher Fortschritt in der Ausgestaltung der Farbenphotographie durch Farbenanpassung bekundet sich darin, daß dem Verfahren in neuester Zeit von mehreren Seiten[1]) große Beachtung zugewendet und dasselbe in den Kreis ernster Studien gezogen wird.

Zweifellos ist dieses Verfahren berufen, in der Zukunft eine nicht unbedeutende Aufgabe zu lösen, zuvörderst als Kopiermittel für Autochromtransparente usw. und weiterhin als selbständiges photographisches Aufnahmeverfahren.

Ueber die Technik des Verfahrens zu veröffentlichen, scheint mir überflüssig; es wurde darüber schon vielfach an anderen Orten geschrieben, so daß vorausgesetzt werden muß, es sei dieselbe jedermann, der der Photographie sein Interesse widmet, genügend bekannt.

Nicht uninteressant dagegen scheint es mir, den historischen Entwicklungsgang der Prinzipe für die Ausgestaltung der Farbenanpassungsverfahren festzulegen.

Die erste Andeutung über die Wirkungen des Lichtes auf verschiedene Körperfarben finden wir in dem Werke „Betrachtung eines merkwürdigen Gesetzes der Farbenänderung organischer Körper durch den Einfluß des Lichtes“ von Christian Samuel Weiß vom Jahre 1801[2]).

In seiner Geschichte der Photographie (1905) sagt Hofrat Prof. Dr. Eder hierüber: „Weiß nimmt an, daß das Licht aus

1) Jan Szczepanik und Dr. J. H. Smith in „Phot. Industrie“ 1908, Heft 32 u. 38; Dr. Fritz Limmer in „Phot. Rundschau“ 1908, Heft 21, und in „Phot. Korresp.“, Heft 577.

2) Geb. 1780 in Leipzig, gest. 1856 in Eger.

mehreren spezifisch voneinander verschiedenen Lichtgrundstoffen bestehe; ein farbiger Körper strahlt das Licht zurück, mit welchem er keine chemische Verwandtschaft hat, z. B. der rote Körper also das rote Licht, gegen welches er keine Verwandtschaft äußert, dagegen er alles übrige Licht einsaugt."

Wenn nun auch die Ansicht Weiß' der heutigen Auffassung nicht ganz entspricht, so hat Weiß mit seinem Ausspruche: „Der Reiz des Lichtes auf einen Körper kann mechanisch sein, der erleuchtete Körper wird gestoßen, das Licht kann aber auch als chemischer Reiz auf lebende Organismen einwirken" höchst Bemerkenswertes geleistet.

17 Jahre später, am 16. November 1818, wurde in der Sitzung der Kurländischen Gesellschaft für Literatur und Kunst unter dem Titel „Ueber die chemische Wirksamkeit des Lichtes und der Elektrizität" eine Abhandlung Theodor von Grotthuß'[1]) verlesen.

Mit dieser Arbeit lieferte Grotthuß die Basis für die Photographie durch Farbenanpassung.

Er folgert: „Derjenige Körper muß, abgesehen von seiner chemischen Natur, am kräftigsten auf ein gegebenes farbiges Licht, und umgekehrt letzteres auf ihn, reagieren, der im natürlichen Zustande eine diesem farbigen Lichte **entgegengesetzte** Farbe zeigt.

Wenn z. B. rote Strahlen auf einen Körper fallen, so werden sie, im Falle er durchsichtig ist, ohne Schwierigkeit durchgelassen, und im Falle er undurchsichtig ist, ohne Rückhalt reflektiert. Fallen aber bläulich-grüne (im Newtonschen Farbenzirkel dem Rot entgegengesetzte) Strahlen auf denselben Körper, so werden in beiden Fällen sehr viele dieser Strahlen absorbiert, und diese Absorption, dies Eindringen mit Schwierigkeiten in die Substanz des Körpers muß, wenigstens in vielen Fällen, Ursache einer größeren chemischen Wirkung sein; sollte nicht das weiße Silbermuriat deswegen in den dunkelsten Farben des Farbenbildes am meisten chemisch verändert werden, weil diese Farben seiner eigenen, hellen, am meisten entgegengesetzt sind und folglich beim Eindringen in die Substanz desselben den größten Widerstand und Aufenthalt darin erfahren."

Diese Angaben Grotthuß' deute ich dahin, daß er unter den dunkelsten Farben des Farbenbildes die blaue, violette und ultraviolette Zone des Spektrums meint, die allerdings auf Chlorsilber die kräftigste Einwirkung ausübt.

---

1) Geb. 1785 in Leipzig, gest. 1822 in Geddutz. Theodor war ein angenommener Name, er hieß: Christian Johann Dietrich Freiherr von Grotthuß.

Auf Grund gepflogener Experimente kommt Grotthuß zu dem fundamentalen Schluß:

„Daß das farbige Licht diejenige Farbe der ihm ausgesetzten Körper zu **zerstören** sucht, die seiner eigenen **entgegengesetzt** ist, und daß es seine **eigene** oder eine ihm **analoge** Farbe darin zu **erhalten** strebt.

Die chemische Wirkung muß daher im zusammengesetzten Verhältnis stehen mit der Veränderbarkeit der anzuwendenden Substanz und dem Gegensatz ihrer natürlichen Farbe“ [1]).

Wiewohl durch das bisher Gegebene, im Verein mit der inzwischen eingetretenen Darstellung der verschiedenen organischen Farbstoffe, alle Bedingungen zur Schaffung eines darauf basierenden photographischen Verfahrens gegeben waren, vergingen doch Jahre, bis Dr. Otto Wiener mit seiner Abhandlung „Farbenphotographie durch Körperfarben und mechanische Farbenanpassung in der Natur“ [2]) die Prinzipien für die „Farbenphotographie durch Farbenanpassung“ schuf und damit den Anstoß gab, die Theorie in die Praxis umzusetzen.

E. Vallot war der erste, der noch in demselben Jahre praktische Versuche in dieser Richtung anstellte und dieselben der Oeffentlichkeit übergab.

In „Le Moniteur de la Phot.“, Heft 20 vom 15. Oktober 1895, erschien sein an Léon Vidal gerichteter Brief, in welchem er unter Beigabe von Bildproben mitteilt:

„Die von mir gemachten Versuche wurden durch folgende Artikel des Herrn Davanne in seinem ‚Traité de Phot.‘, Bd. 2. S. 346, veranlaßt.“

Herr Davanne äußert sich über die Poitevinschen Bilder mit Anwendung von Silbersubchlorid:

„Wir wollen nicht auf die mit violettem Chlorsilber hergestellten Bilder eine Theorie aufstellen, welche auf keine Erfahrung begründet wäre. Wir beschränken uns, nur eine Hypothese auszusprechen.

Es scheint, als ob das Licht die Chlorverbindung, welche ja alle Farben aufweist, teilweise entfärbe, indem jeder einzelne Lichtstrahl die ihm eigene Farbe isoliere und die andere zerstöre.“

Vallot folgert nun: „Wenn diese von Davanne aufgestellte Theorie (die übrigens mit der von Dr. Wiener übereinstimmt) richtig wäre, müßte es möglich sein, Farbenphotographien zu

---

1) Grotthuß' Abhandlungen sind neu erschienen in „Ostwalds Klassiker der exakten Wissenschaften“, Bd. 152. Herausgegeben von R. Luther und A. von Oettingen. Engelmann, Leipzig 1906.

2) Erschienen in „Ann. d. Phys. u. Chem.“ 1895, Bd. 55, Neue Folge.

erhalten, indem man durch farbige Gläser das Licht auf eine andere empfindliche Mischung als die violette Chlorverbindung, welche aber auch von allen Farben zusammengesetzt ist, einwirken läßt.

Diese Idee glaube ich folgendermaßen verwirklicht zu haben:

Nach manchen Versuchen gelang es mir, drei Farben, und zwar Rot, Blau und Gelb, zu erhalten, welche sich beinahe zu gleicher Zeit im weißen Lichte entfärben.

Ich sage beinahe, denn bis jetzt war es mir unmöglich, ein richtiges Gelb zu finden; jenes, welches ich anwende, wird vom Lichte rascher zersetzt als das Rot und Blau."

Und nun gibt Vallot genau die Art und Weise an, wie er vorgeht, und bemerkt: „Es ist sonderbar, daß das auf diese Weise hergestellte Papier, was die Farbe anbetrifft, ganz dem mit dem Silbersubchlorür hergestellten Papiere gleicht."

Vallot imprägnierte teils einseitig gelatinierte Papiere mit der alkoholischen Farbenmengung, teils überzog er dieselben mit Kollodion- oder Gelatinefarbemulsionen.

Die Exposition solcher Papiere im farbigen Lichte erforderte aber drei bis vier Tage, was Ursache war, daß sein Verfahren keinen Anklang fand und bald in Vergessenheit geriet.

Im Jahre 1898 entschloß ich mich selbst, nach den Angaben Vallots zu experimentieren. Die Bilder nach seinem Verfahren zeigten Blau ziemlich gut, Rot war nur schwer kenntlich, Gelb und Grün erschien überhaupt nicht, die Exposition währte 24 Stunden in voller Sonne.

Verschiedene Aenderungen in der quantitativen und qualitativen Zusammensetzung des Farbengemenges brachten keine Besserung, und da tauchte in mir der Gedanke auf, es wäre vielleicht doch möglich, einen Stoff aufzufinden, der die Lichtempfindlichkeit der Farben erhöht, damit die lange Expositionszeit verringert, zugleich aber als Regulativ für die differierende Lichtempfindlichkeit der Farbkomponenten untereinander dient.

Die Aufgabe war mühsam zu bewältigen, aber sie wurde doch ein Jahr nachher durch einen glücklichen Zufall gelöst.

Zur Erzielung rascherer Lösung einer Farbenemulsion setzte ich dem Gemenge Kampfer zu, und eigentümlicherweise zeigte ein damit imprägniertes Papier eine weit höhere und weit gleichmäßigere Lichtempfindlichkeit der drei Farbenkomponenten, als ein ohne Kampferzusatz gefärbtes Papier.

Damit war nun der Weg gewiesen, der zum Ziele führte, und in der Tat zeigte die Gruppe der ätherischen Oele manche gute Sensibilisatoren, unter denen wieder das Anisöl den ersten Rang einnahm.

Da aber käufliches Anisöl, je nach Fabrikationsweise und Alter, mancherlei Bestandteile enthält, drängte sich mir die Frage auf, welcher dieser Beimengungen die Fähigkeit des Sensibilisierens innewohnt.

Das Fazit war, daß die Hauptwirkung dem Anethol zufällt, und merkwürdigerweise gelang es seither nicht, einen besseren Sensibilisator als Anethol aufzufinden, weshalb dasselbe auch heute noch einzig und allein bei der Herstellung von Farbenanpassungspapieren zur Anwendung gelangt.

Um schließlich den historischen Abriß zu vervollständigen, sei erwähnt, daß die erste en gros-Fabrikation solcher Kopierpapiere von der Chemischen Fabrik Dr. J. H. Smith & Cie. in Zürich-Wollishofen im Jahre 1907 ausging, nachdem ein Jahr zuvor der Versuch derselben Firma, Farbenanpassungspapiere mit Verwendung von Anethol und Wasserstoffsuperoxyd[1]) als Sensibilisatoren herzustellen, endgültig aufgegeben worden ist.

Graz, im Dezember 1908.

---

## Zur Kenntnis der dichroitischen Entwicklung.

Von A. P. H. Trivelli in Scheveningen.

Die dichroitische Entwicklung kennzeichnet sich durch das Auftreten des dichroitischen Schleiers, welchen man in der Literatur öfters beschrieben findet als Rot-, Grün-, Blau- oder Gelbschleier. Er zeigt in der Aufsicht eine helle Farbe und läßt in Durchsicht Farben sehen, welche mit denjenigen des kolloiden Silbers übereinstimmen.

Die Substanz des dichroitischen Schleiers wurde von R. Namias[2]) und A. und L. Lumière und Seyewetz[3]) betrachtet als eine organische Verbindung, übereinstimmend mit dem Kollargol von Hanriot[4]). A. Lottermoser[5]) zeigte jedoch, daß dieses Kollargol ein Gemisch von kolloidem Silber mit anderen Kolloiden war. Damit im Einklang konkludierte Lüppo-Cramer[6]) aus einer Anzahl chemischer Untersuchungen, daß der dichroitische Schleier aus kolloidem Silber in der Gelatine besteht.

---

1) Das Wasserstoffsuperoxyd als Sensibilisator wurde von Dr. Neuhauß im Jahre 1902 angegeben, doch hat es sich nicht bewährt, weshalb dasselbe außer Betracht kommt.

2) Dieses „Jahrbuch“ für 1903, S. 516.

3) „Zeitschr. f. wiss. Phot.“ 1903, S. 277.

4) „Compt. rend.“ 1903, S. 580.

5) „Journ. f. prakt. Chemie“, Neue Folge, 1903, 68, S. 357.

6) Lüppo-Cramer, „Phot. Probleme“ 1907, S. 160.

Bezüglich des Entstehens des dichroitischen Schleiers, d. h. der dichroitischen Entwicklung, weist R. Ed. Liesegang[1]) auf die Anwesenheit gelöster Silberverbindungen im Entwickler (er konstatierte diese Schleierbildung sowohl durch Zufügung von Silbernitrat wie von bromsilberlösenden Substanzen in den Entwickler) hin. Lüppo-Cramer[2]) bestätigte dies durch Hinzufügung von Ammoniak, Thiosulfat, Rhodanid usw. beim Entwickler.

Adrien Guébhard hat in einigen interessanten Aufsätzen: „Inversion de l'image sous-posée par sur-développement lent" [3]), „Sur l'inversion photographique" [4]) und „Un mode nouveau d'inversion photographique" [5]) seine Untersuchungen bezüglich des dichroitischen Schleiers publiziert und erhielt diese öfters durch verdünnte Entwickler bei lange dauernder Entwicklung.

Zeigt sich beim Abscheiden das kolloide Silber durch den Entwickler im Anfang wie ein Schleier, so tritt bei genügend lange fortgesetzter Entwicklung eine Polarisation des Bildes auf, welche von R. Ed. Liesegang[6]) die „Pseudosolarisation" genannt wurde. Dieser Name ist m. E. besser zu ersetzen durch denjenigen von „dichroitischen Polarisation", weil, wie schon früher aus meiner Bildformtheorie[7]) hervorging, das solarisierte Bild an und für sich normal ist und erhalten werden kann, ohne daß man von Polarisation noch eine Spur bemerkt. Nur darin stimmen die beiden Erscheinungen überein, daß im Entwickler immer erst eine normale Kopie entwickelt wird, welche später polarisiert[8]).

Bezüglich der Bildung des kolloiden Silbers durch den Entwickler verweist Lüppo-Cramer[9]), dem wir die ausführlichsten Untersuchungen über den dichroitischen Schleier verdanken, auf folgende Beobachtung: „Die langsame Reduktion unbelichteter Silberhaloidschichten führt zur Bildung von Silber in rein kolloidem Zustande, während das normale Silber des photographischen Bildes die schwarze Gelform zeigt."

Eine einfache Beziehung zwischen der Bildung des dichroitischen Schleiers und der Reduktionsschnelligkeit des Entwicklers in bezug auf die Entwicklungsschnelligkeit des latenten

1) „Phot. Archiv" 1895, S. 300.
2) Lüppo-Cramer, „Phot. Probleme" 1907, S. 159 u. f.
3) „Bull. de la Soc. franç. de phot." 1904, 2. série, 20.
4) „Revue des Sciences photographiques" 1904, S. 257; 1905, S. 97.
5) „Science, Arts, Nature" Nr. 145, Bd. 6, S. 148.
6) „Liesegangs Phot. Almanach" 1991.
7) „Koninkl. Akad. v. Wetensch. Afd. Wis- en Naturkunde" 1908, S. 775 „Zeitschr. f. wiss. Phot." 1908, VI, S. 208.
8) Dies gilt bei der Solarisation nur für die „chemische" Entwicklung.
9) „Phot. Korresp." 1908, S. 168.

Bildes habe ich experimentell nicht finden können. Wohl gibt der von A. und L. Lumière und Seyewetz[1]) angegebene Paraphenylendiamin-Entwickler bei Verdünnung mit Wasser, wodurch die Reduktionsschnelligkeit verringert wird, mit unbelichteten Diapositivplatten auch weniger schnell die dichroitische Entwicklung; dagegen aber zeigen die schon früher von Lüppo-Cramer[2]) angegebenen in „physikalische" umgeänderten „chemischen" Entwickler eine viel ausgesprochenere dichroitische Entwicklung, indem die Reduktionsschnelligkeit des Entwicklers in bezug auf die Entwicklung des latenten Bildes scheinbar verringert ist. Diese Gegenstreitigkeit läßt sich sehr einfach lösen, wenn man die beiden Begriffe „Reduktionsschnelligkeit des Entwicklers" und „Entwicklungsschnelligkeit des latenten Bildes" nicht identifiziert, wie es bis jetzt immer geschieht.

Bei normal belichteten Platten[3]) erschien immer erst das Bild und danach der dichroitische Schleier, was leicht gezeigt werden kann, wenn man die Platte zuvor in der Dunkelkammer in Streifen zerschneidet und jedesmal nach 5 Minuten einen Streifen aus dem Entwickler hervorholt und fixiert.

Soweit ich habe beobachten können, ergeben alle im Handel erhältlichen Entwickler den dichroitischen Schleier neben dem gewöhnlichen Bilde, sowohl in konzentriertem als in verdünntem Zustande, sowohl bei grobkörnigen, gereiften als bei feinkörnigen Diapositivplatten, wenn nur die Entwicklung lange genug fortgesetzt wird. So ergab bei einem meiner Versuche eine normal belichtete Platte in einem unverdünnten Rodinalentwickler nach 24 Stunden die dichroitische Polarisation, indem zu gleicher Zeit auf der ganzen Gelatineoberfläche ein Silberspiegel niedergeschlagen war.

Die Belichtungsdauer der Platte übt zweifellos einen Einfluß auf das Erscheinen des dichroitischen Schleiers aus. Bei unbelichteten Platten tritt der dichroitische Schleier am besten auf. Wird eine hochempfindliche Platte in zwei Teile zerschnitten, die eine Hälfte kräftig belichtet und danach die beiden Hälften gleichzeitig in denselben Entwickler gebracht, so zeigt nach einer bestimmten Zeit die belichtete Hälfte oft keinen oder eine Spur und die unbelichtete Hälfte einen sehr kräftigen dichroitischen

1) „Bull. de la Soc. franç. de phot." 1904, S. 422.

2) „Phot. Korresp." 1905, S. 159.

3) D. h. eine Belichtung in bezug auf die Entwicklung; so erfordert die Anwendung des Paraphenylendiamin-Entwicklers bei hochempfindlichen Platten eine längere Expositionszeit, als bei der Anwendung des üblichen Rodinalentwicklers. Die normale Belichtung läßt sich also definieren als diejenige Belichtung, wobei im Entwickler neben den stärksten Kontrasten die größte Anzahl Details auf der photographischen Platte auftreten.

Schleier. Bei solarisiert belichteten Platten ist von mir, ohne Zufügung eines gelösten Silbersalzes im Entwickler, niemals mit Sicherheit der dichroitische Schleier beobachtet worden.

Hieraus geht hervor, daß die Lichteinwirkung auf der photographischen Platte dem Auftreten der dichroitischen Entwicklung entgegenwirkt und dass die öfters geäußerte Voraussetzung einer Ursache des dichroitischen Schleiers in der Belichtung einer nicht ganz fixierten Platte im Fixierbade falsch ist.

Bezüglich einer Unterstützung der „chemischen" Entwicklung durch die dichroitische habe ich ebensowenig etwas beobachten können. Beim Entwickeln einer Diapositivplatte mit einem „warmen Ton" konnte neben dem braunen Abscheidungsprodukt der „chemischen" Entwicklung der dichroitische Schleier beobachtet werden, wenn nur die Entwicklung genügend lange geschieht und die Belichtung der Diapositivplatte nicht zu lange genommen wird.

Das Konstatieren des dichroitischen Schleiers auf Entwicklungspapieren, worunter das Liesegangsche Panpapier, war beschwerlich, da eine gute Beurteilung des Resultates bei Durchsicht nicht gut möglich war, wobei eben die charakteristischen Farben auftreten. Die bekannte Farbe in Aufsicht dieser durch Entwicklung erhaltenen Bilder, welche auch ganz abweicht von der hellen Farbe der Substanz des dichroitischen Schleiers, ist dem Silbersubhaloidgehalt zuzuschreiben, worauf von mir[1]) schon früher hingewiesen ist und wovon ich die Ursache durch die geringere Löslichkeit des Subhaloids erklärt habe[2]).

Die Bilder, welche ich bei der lange dauernden (± 20 Minuten) Entwicklung unterexponierter Röntgenogramme auf Diapositivplatten mit Rodinal (1:20) erhielt, schienen oft dichroitisch entwickelt zu sein. Mikroskopisch konnte jedoch immer leicht der Unterschied mit dem dichroitischen Schleier gezeigt werden, wenn man eine 500fache Vergrößerung anwendet. Die Körner des Bildes sieht man deutlich neben anderen runden Körnern, indem die Partikelchen des dichroitischen Schleiers bei dieser Vergrößerung noch vollkommen unsichtbar sind. Die runden Körner bestehen aus reinem Silber und kommen auf oder direkt unter der Oberfläche der Gelatineschicht vor. Sie verursachen einen oft unregelmäßigen Silberschleier, welchen man meist bei zu lange entwickelten Platten beobachtet und welcher teilweise mit der Hand abgerieben werden kann. Bei sehr lange entwickelten Platten, wie der obengenannte Fall mit konzentriertem Rodinal (während 24 Stunden entwickelt), kann dieser Schleier

1) „Zeitschr. f. wiss. Phot." 1908, VI, S. 367.
2) Ebenda, S. 275 u. f.

zu einem Silberspiegel anwachsen. Die Ursache dieses Oberflächen-Silberschleiers liegt in der Diffusion der gelösten Silberverbindungen aus der Gelatine, so daß durch die sehr schnelle Reduktion in der freien Lösung Silber gebildet wird, das sich auf die Gelatine niederschlägt und teilweise eindringt. Befeuchtet man eine Platte, welche dieser Schleier zeigt, oberflächlich mit einer Rhodanammoniumlösung (1:10), worin die Gelatine löslich ist, dann läßt sich der Schleier leicht mit dem Finger ganz abreiben.

* * *

Die Erklärung, daß die Ursache des dichroitischen Schleiers die Anwesenheit eines gelösten Silbersalzes in der Entwicklung sein würde, genügt nicht ganz, da nach der von W. Ostwald[1]) K. Schaum und W. Braun[2]) gegründeten Entwicklungstheorie, wobei später sich noch H. Weisz[3]) anschloß und welche von W. Scheffer[4]) mikroskopisch bestätigt wurde, an jede „chemische" Entwicklung die Lösung des Silberhaloids vorhergeht, wonach die Reduktionsprodukte auf den Keim niederschlagen.

Die Reduktion des gelösten Silberhaloids durch den Entwickler ist also ein Prozeß, welcher in jedem Falle auftritt, außer der Ab- oder Anwesenheit eines Keimes. Eine unbelichtete Platte, selbst eine feinkörnige Diapositivplatte, welche keine Spur des sogen. chemischen Schleiers nach der Entwicklung zeigt, gibt den dichroitischen Schleier, d. h. also kolloides Silber. Wenn also kein Keim in der unmittelbaren Nachbarschaft ist, kann das Silbersubhaloid sich nicht niederschlagen, sondern bleibt „übersättigt" (?) in der Lösung, bis alles zu Silber reduziert ist, welches sich im Kolloid in kolloidem Zustande abscheidet. Man kann also die dichroitische Entwicklung als eine Entwicklung außer der unmittelbaren Anwesenheit eines latenten Bildes definieren.

Es ist nun zugleich verständlich, warum der dichroitische Schleier in den Kollodionemulsionen höchst selten und dann noch spurenweise auftritt, weil durch die viel günstigeren Diffusionsbedingungen das durch Reduktion aus dem Silberhaloid gebildete Silber größere Entfernungen in der Emulsion zurücklegen kann, um auf die Keime des latenten Bildes niederzuschlagen, indem es auch durch die viel dünnere Emulsionsschicht auf geringeren Distanzen davon als bei den dickeren Gelatineemulsionen gebildet werden kann.

---

1) W. Ostwald, „Lehrb. d. allgem. Chemie" 1893, 2, S. 1078.
2) „Phot. Mitt." 1902, S. 229; dieses „Jahrbuch" für 1902, S. 476.
3) „Phot. Rundschau" 1908, S. 125.
4) Ebenda, 1907, S. 142.

Daß die dichroitische Entwicklung nur in dem Teil der Emulsion stattfindet, wo kein Keim anwesend ist, wird bestätigt beim Betrachten einer solchen Emulsion durch die Glasseite. Man sieht dann deutlich den dichroitischen Schleier unter dem Oberflächenbild liegen. Hiermit ist also erklärt, warum bei einer normal belichteten Platte die dichroitische Entwicklung immer nach der „chemischen" auftritt und welche große Rolle die Diffusion hierbei erfüllen muß, wie bei der Verdünnung des Entwicklers.

Zugleich ist es auch deutlich, warum die Belichtung der dichroitischen Entwicklung entgegenwirkt.

Wird bei der dichroitischen Polarisation der dichroitische Schleier durch eine neutrale Kaliumpermanganatlösung (1 : 1000 Wasser und späteres Waschen in einer Natriumbisulfitlösung entfernt, wie A. und L. Lumière und Seyewetz[1]) angeben, dann kommt die normale Kopie als Oberflächenbild wieder zum Vorschein. Dies ist ein wesentlicher Unterschied mit den polarisierten Bildern, welche man bei der Solarisation und dem Herschel-Effekt hat, welche mit einem durch die ganze Emulsion wirkenden Abschwächer nie eine normale Kopie mit Oberflächenbild nach der Entwicklung mehr geben.

Die dichroitische Polarisation wird also zustande gebracht durch ein dichroitisch polarisiertes Tiefenbild mit größerer Dichtigkeit als das Oberflächenbild. Da letzteres nicht, wie bei der Solarisation, eine geringere Dichtigkeit besitzt, muß die durchschnittliche Durchsichtigkeit eines dichroitisch polarisierten Bildes geringer sein als bei der Solarisation, was auch tatsächlich der Fall ist.

Der Vorteil der Anwendung eines verdünnten Entwicklers zur Erhaltung der dichroitischen Polarisation liegt denn auch in der geringer erreichbaren Schwärzung des Oberflächenbildes als bei der Anwendung konzentrierter Entwickler, wodurch das dichroitische polarisierte Tiefenbild mit größeren Kontrasten hervortreten kann.

Das dichroitische, polarisierte Tiefenbild muß eine Gradation, d. h. an verschiedenen Stellen der Oberfläche der Platte eine verschiedene Dichtigkeit, besitzen, sonst kann es kein „Bild" sein. Wie ist nun die Bildung eines „dichroitischen Bildes" möglich, wenn die dichroitische Entwicklung nur auftritt außer der unmittelbaren Anwesenheit eines latenten Bildes? Da die Gradation der normalen Kopie des Oberflächenbildes weniger verursacht wird durch die Ausbreitungsunterschiede der Körner in Schichten, parallel verlaufend mit der Oberfläche, sondern

1) „Zeitschr. f. wiss. Phot." 1903, I, S. 277.

mehr durch die Unterschiede in der Tiefenausbreitung der Körner von der freien Oberfläche ab[1]), ist es verständlich, daß unter den dünneren Stellen des Oberflächenbildes eine größere Menge keimfreies Silberhaloid ist, als unter den dichteren Stellen. Dort, wo eine größere Menge keimfreies Silberhaloid ist, kann auch eine größere Menge kolloides Silber durch genügend lange fortgesetzte dichroitische Entwicklung abgelagert werden, was die Ursache der Bildung des dichroitischen Tiefenbildes ist. Wie es kommt, daß dieses Bild polarisiert ist, ist auch ganz verständlich, weil unter den dünneren Stellen des Oberflächenbildes die dichteren Stellen des dichroitischen Bildes entstehen.

Aus der dichroitischen Entwicklung geht also hervor, daß das kolloide Silber kein Keim für die Entwicklung ist, worauf von mir[2]) schon früher auf Grund von Eders ausgezeichneten Untersuchungen bezüglich des latenten Bildes optisch sensibilisierter Platten, in Verbindung mit Lüppo-Cramers Auffassung des Silbersubhaloids als Adsorptionsverbindung von kolloidem Silber mit Silberhaloid hingewiesen ist, da man in diesem Falle die gewöhnliche „chemische" Entwicklung wahrnehmen muß durch die Bildung eines Tiefenschleiers mit derselben Zusammensetzung als diejenige des entwickelten latenten Bildes, wie bei solarisierten Platten.

Die Beschleunigung des Auftretens des dichroitischen Schleiers durch Hinzufügung von Ammoniak, Thiosulfat, Rhodanid usw. beim Entwickler kann nicht nur der größeren Löslichkeit des Silberhaloids allein zugeschrieben werden, sondern muß zu gleicher Zeit eine größere Löslichkeit der weniger löslichen Silbersubhaloide damit Hand in Hand gehen. Dies wird auch dadurch bestätigt, daß das entwickelte Oberflächenbild nach der Chromsäure- oder Ammoniumpersulfatreaktion einen viel geringeren Rest zurückläßt (bei genügender Menge genannter Substanzen im Entwickler war überhaupt kein Rest nach der Oxydation mehr wahrzunehmen), und also einen höheren Silbergehalt, d. h. einen niedrigeren Silbersubhaloidgehalt besitzen muß. Hiermit ist also der Verband zwischen der „physikalischen" und der dichroitischen Entwicklung sehr einfach erklärt.

Nur scheint es eine Gegenstreitigkeit, daß mit einer Löslichkeitszunahme des Silberhaloids nicht zu gleicher Zeit eine Entwicklungsschnelligkeitszunahme des latenten Bildes Hand in Hand geht, sondern gerade eine Verringerung der Entwicklungsschnelligkeit konstatiert wird. Die Entwicklungsschnelligkeit des

1) „Zeitschr. f. wiss. Phot." 1908, VI, S. 202.
2) Ebenda, S. 359.

Entwicklers wird bestimmt durch die Schwärzungszunahme der Platte, und diese ist wieder von der Wachstumsschnelligkeit der Entwicklungskörner abhängig.

Nun gibt es zwei Ursachen, warum diese Wachstumsschnelligkeit bei der „physikalischen" Entwicklung geringer ist als bei der „chemischen" Entwicklung.

a) Die eine Ursache liegt in der größeren Löslichkeit der Silbersubhaloide. Eine totale Reduktion des gelösten Silberhaloids durch den Entwickler fördert nicht nur eine schnellere Erschöpfung des Reduktionsvermögens (nicht zu verwechseln mit der Reduktionsschnelligkeit; man könnte es auch nennen: Reduktionskapazität) der in der Gelatine vorrätigen Menge des Entwicklers, welche nur durch Diffusion erneuert werden kann, aber der Niederschlag auf den Keim tritt auch später auf, so daß das Entwicklungskorn nicht so schnell anwachsen kann, als wenn die Silbersubhaloide auf den Keim niederschlagen.

b) Die andere Ursache könnte man den Unterschied an Wachsform der Entwicklungskörner nennen. Es gibt einen stark ausgesprochenen Unterschied zwischen diesen Körnern, wenn der Niederschlag auf den Keim nur Silber oder obendrein noch Silbersubhaloid enthält. Das Silberkorn zeigt unter dem Mikroskop in der Regel eine kugelrunde Form und besitzt ein kleines Volumen, indem das Silbersubhaloid enthaltende Korn in der Regel sehr unregelmäßig ist mit einem größeren Volumen und, wie aus den mikrometrischen Untersuchungen von V. Bellach[1]) hervorgeht, eine Struktur in der Gelatine besitzt. Das Wachstum, d. h. der Niederschlag auf diese Körner, findet also voneinander verschieden statt. Auf dem Silberkorn sind die Umstände für das Niederschlagen des Silbers über der ganzen Oberfläche dieselben, so daß eine regelmäßige Wachstumszunahme des Kornes nach allen Richtungen stattfinden kann. Das Silbersubhaloid enthaltende Korn hat während des Wachstums verschiedene Bestandteile an seiner Oberfläche, so daß das weitere Wachstum nicht in allen Richtungen gleichmäßig stattfindet, sondern an denjenigen Stellen schneller geschehen wird, wo die Molekularattraktion am stärksten wirkt. Die Ablagerungsprodukte auf dem Keim müssen für weiteres Wachstum der Entwicklungskörner von neuem mehr oder weniger diese Keimeigenschaft besitzen. Die Oberfläche bleibt also stets heterogen zusammengesetzt, so daß die unregelmäßige Ablagerung immer fortgesetzt wird, wodurch das Entwicklungskorn wie ein mikroskopisch kleines, pflanzenartiges Geschöpf wächst

1) Siehe „Zeitschr. f. wiss. Phot." 1905, III, S. 355.

und bei andauernder Entwicklung mit anderen Körnern verwachsen kann. Das Korn zeigt also scheinbar eine schnellere Volumenzunahme, d. h. eine größere Wachstumsschnelligkeit als das Silberkorn.

Die Zunahme der Entwicklungsschnelligkeit bei der „physikalischen" Entwicklung durch Erhöhung der Löslichkeit des Silberhaloids wird also wieder von der anderen Seite verringert durch die zu gleicher Zeit auftretende größere Löslichkeit der Silbersubhaloide und die daneben mehr kompakt werdende Form der Entwicklungskörner.

Es darf nicht verneint werden, daß bei der dichroitischen Entwicklung auch die Möglichkeit vorkommen kann, daß die Silbersubhaloide sich abscheiden wegen wenig günstigeren Lösungsbedingungen, was von Lüppo-Cramer[1]) bei dem graublauen und intensiv roten Schleier gezeigt wurde, indem er einen geringen Rest fand nach der Chromsäurereaktion. In dem Falle, daß die Keimsilbersubhaloide sich abscheiden, muß direkt eine gröbere Kornstruktur auftreten. Dies sind jedoch besondere Umstände, welche näher noch gesondert untersucht werden müssen und von der großen Kompliziertheit der Entwicklungsvorgänge Zeugnis ablegen.

Dezember 1908.

---

## Kinematographen mit kontinuierlich laufendem Film.

Von F. Paul Liesegang in Düsseldorf.

Die Kinematographmechanismen, welche man im Handel findet, sind dadurch charakterisiert, daß das Filmband ruckweise weiterbewegt wird. Es gibt nun noch eine Reihe anderer Konstruktionsformen, bei denen der Film kontinuierlich läuft und wobei das Bild durch Mitbewegung eines Apparatteiles periodisch stationär gemacht wird. Bei einer einzigen Anordnung, die sich Donisthorpe und Crofts 1889 patentieren ließen, geschieht der Ausgleich durch Bewegung des Werkes. Während der Film nach unten läuft, pendelt das ganze Werk, welches den Fim trägt, hinter dem feststehenden Objektiv auf und nieder, und zwar derart, daß sich während seines Hochganges die Bewegungen von Film und Werk neutralisieren. Der Apparat ist wahrscheinlich gar nicht zur Ausführung gelangt; er wäre auch für die Praxis zu schwerfällig.

1) Lüppo-Cramer, „Phot. Probleme" 1907, S. 161.

Alle anderen Apparate dieser Gattung bedienen sich zum Ausgleiche einer schwingenden oder rotierenden Bewegung des optischen Teiles, sei es des Objektives selbst oder eingeschalteter Linsen, Prismen oder Spiegel. Die nächstliegende Lösung besteht darin, daß man das Objektiv auf und nieder pendeln läßt. Bei seiner Niederbewegung begleitet es mit gleicher Geschwindigkeit den Film und hält sozusagen das Bild darauf fest; alsdann eilt das Objektiv zurück, um das nächste Bild mitzunehmen. Wir haben hier gewissermaßen eine Umkehrung der vorhergehenden Methode, wo in gleicher Weise das Werk hoch und tief ging. Aber diese Anordnung ist ebensowenig für die Praxis brauchbar; denn sie leidet an demselben Fehler: die Masse des Objektivs, welche mit solcher Geschwindigkeit hin- und herbewegt werden muß, ist zu groß.

Dieser Uebelstand ist nun in der folgenden Konstruktion überwunden. Statt eines Objektivs verwendet man eine Anzahl von Objektiven, die auf einer Scheibe sitzen und einen Rundlauf machen, um eines nach dem andern in Tätigkeit zu treten. Jedes Objektiv läuft ein Stück in gleicher Geschwindigkeit mit dem Film zusammen und führt während dieser Zeit die Belichtung aus. Das Verfahren hat zwei Fehler: einmal bewegen sich die Objektive nicht in genau gerader Linie mit dem Film, sondern machen eine Kreisbewegung und verschieben sich daher während der Belichtung gegen den Film. Ferner verschiebt sich in dieser Zeit auch die optische Achse gegen das Aufnahmeobjekt oder den Projektionsschirm. Aber die Abweichungen, welche aus diesen Fehlern resultieren, sind so gering, daß sie vernachlässigt werden können.

Da bei dieser Anordnung sowohl sämtliche Teile des Mechanismus als auch der Film mit stets gleichmäßiger Geschwindigkeit laufen, und ruckweise Bewegungen, wie sie für die Kinematographen des Handels charakteristisch sind, in Fortfall kommen, so bietet sich hier die Möglichkeit, den Apparat außerordentlich schnell laufen zu lassen und eine sehr große Zahl von Aufnahmen in der Sekunde zu machen. Jenkins, dem wir die Ausarbeitung dieses Systems verdanken, machte mit einer Kamera, die er Mitte der 90er Jahre baute, und die 15 Objektive besitzt, über 250 gut exponierte Aufnahmen in der Sekunde. Er meint, es wäre nicht unmöglich, diese Zahl bis auf 1000 zu steigern. Die Ausführung stellt sich allerdings mit Rücksicht auf die große Zahl von Objektiven und die hohe Präzision recht kostspielig. Ferner eignet sich die Konstruktion nicht zur Projektion des jetzt üblichen kleinen Bilderformates, da die Objektive dazu zu groß sind und nicht hinreichend nahe zusammengebracht werden können.

Interessant und bemerkenswert durch seine praktischen Erfolge ist der Apparat von Maskelyne. Hier befindet sich zur Erzielung des Ausgleiches zwischen dem stetig laufenden Film und dem Objektiv ein kontinuierlich rotierender Kranz von plankonkaven Linsen, welche, lückenlos aufeinanderfolgend, die Peripherie einer Trommel einnehmen.

Diese Linsen entsprechen ihrer Abmessung nach den Filmbildern; ihre Innenflächen bilden die Fläche einer zur Rotationsachse konzentrischen Kugel. Innerhalb dieser Trommel ist ein feststehendes, aus zwei Konvexlinsen bestehendes System angebracht. Dessen optisches Zentrum liegt in der Rotationsachse der Trommel, während hingegen das optische Zentrum des ganzen Systems, auf die Ebene des Films bezogen, sich zwischen Film und Rotationsachse befindet. Wenn daher die Trommel rotiert, so erfährt der Strahlengang eine Verschiebung, und zwar ist diese Verschiebung eine derartige, daß hierdurch die Bewegung des Filmbandes ausgeglichen wird.

Die britische Artillerie-Prüfungskommission hat einen solchen Apparat im Besitz, der zur Photographie fliegender Geschosse benutzt wird. Wie mir Herr Maskelyne mitteilt, können damit leicht 200 Aufnahmen in der Sekunde gemacht werden; man könnte viel weiter gehen, wenn nicht die Lichtempfindlichkeit des Negativfilms eine Grenze setzte. Die Herstellungskosten sind leider sehr hoch, denn das optische Organ muß äußerst sorgfältig gearbeitet sein. So kostete dieser Apparat 10000 Mk.

Bei den Versuchen mit eingeschalteten Prismen oder Spiegeln, die periodisch oder kontinuierlich sich bewegen, sind meines Wissens bisher praktisch zufriedenstellende Resultate nicht erzielt worden. Man brachte beispielsweise zwischen Film und Objektiv ein rotierendes Prisma mit zwei, vier, sechs, acht oder mehr planparallelen Seiten an, welches bei seiner Rotation eine derartige Verschiebung der Strahlen bewirkt, daß dadurch die Bewegung des Bildbandes gerade ausgeglichen wird. Eine andere Konstruktion bedient sich dazu zweier unter rechtem Winkel stehender Spiegel, die sich vor dem laufenden Film hin und her bewegen, oder aber einer größeren Anzahl solcher Spiegelpaare, die auf einer gleichmäßig rotierenden Trommel sitzen und eines nach dem anderen in Wirksamkeit treten. Bei einer weiteren Anordnung finden wir ein vielseitiges, mit Spiegeln belegtes Prisma, das vor dem Objektiv rotiert und die erforderliche Ablenkung der Strahlen bewirkt. Auch durch Verwendung eines Flüssigkeitsprismas mit schwingenden Seitenflächen versuchte man, die Bilder optisch stationär zu machen.

Was wir heute an Kinematographen im Handel haben, das sind, wie eingangs gesagt, alles Apparate mit ruckweise be-

wegtem Filmband. Die Apparate mit kontinuierlich laufendem Film, soweit sie überhaupt zu guten Resultaten führten, wie bei Jenkins und Maskelyne, erwiesen sich für die allgemeine Einführung als zu kostspielig. Man wird aber auf solche Konstruktionen, bei denen alle Teile in ständig gleichmäßiger Bewegung sind, zurückgreifen müssen, wenn es gilt, zur Analyse sehr rascher Bewegungen, wie von fliegenden Geschossen, von Vorgängen bei Explosionen und dergl. eine hinreichend große Anzahl von Aufnahmen in der Sekunde zu machen. Man rechnet bei den Darstellungen, wie man sie im Kinematographentheater sieht, 16 bis 20 Aufnahmen auf die Sekunde; wenn es darauf ankäme, könnte der Apparat auch wohl die doppelte Zahl von Bildern machen, aber dann gibt's für die Konstruktion mit ruckweise bewegtem Film bald eine Grenze. Hier eben ist der Apparat mit kontinuierlich laufendem Film im Vorteil; er kann die Zahl der Belichtungen so hoch treiben, als es die Lichtempfindlichkeit des Films überhaupt gestattet.

---

## Ueber die Korrektion der Ueber- und Unterexposition bei der Entwicklung mit Pyrogallol.

Von A. und L. Lumière und A. Seyewetz in Lyon.

Wir haben kürzlich für die Entwicklung der Autochromplatten eine Methode angegeben, um die Ueberexposition zu korrigieren und auch unterexponierte Negative zu verbessern.

Diese Methode ist gegründet auf der Variation der Entwicklungsdauer und der Menge der alkalischen Lösung, die dem Entwickler zugesetzt wird, je nach dem Grade der Exposition des Bildes.

Man schätzt diesen Grad der Exposition ab, je nach der Zeit, in der die ersten Umrisse des Bildes in einem Entwickler erscheinen, der nur eine sehr kleine Menge Alkali enthält.

Unsere Entwicklungsmethode weicht von der von Watkins angegebenen[1]) ab durch die Verwendung einer anfänglichen Entwicklerlösung, die nur eine sehr kleine Menge Alkali enthält. Bei der Methode von Watkins, der einen Entwickler mit normaler Alkalimenge verwendet, zeigen die Zeiten, die zum Erscheinen des Bildes nötig sind, nur sehr schwache Differenzen, trotz erheblicher Abweichungen der Expositionszeiten. Es wird dann sehr schwer, wenn nicht unmöglich, bei selbst schwacher

1) „Anthonys Annual" 1898; „Bull. de l'Assocation Belge de Phot." 1898, S. 194.

Ueberexposition die Zeit, die zum Erscheinen des Bildes erforderlich, genau abzuschätzen, da die Zahlen trotz der Abweichungen in den Expositionen sehr nahe beieinander liegen. Ferner ist die Dauer der Entwicklung, da die Zusammensetzung des Bades eine konstante ist, das einzige Moment, was eine Korrektion der Ueber- oder Unterexposition bewirken kann. Nun aber ist dieser einzige Faktor ungenügend, um eine angemessene Verbesserung der Irrtümer zu bewirken, die in der Abschätzung der Expositionszeit begangen worden sind.

Da die Methode, die wir empfehlen, uns mit Autochromplatten sehr zufriedenstellende Resultate gegeben hat, suchten wir sie zu verallgemeinern und auch auf gewöhnliche Platten anzuwenden. Da in diesem Falle die Verwendung von Ammoniak nicht mehr unerläßlich war, wie bei den Autochromplatten, so verwendeten wir als Alkali das Natriumkarbonat (Soda), um die gewöhnlichen Mißhelligkeiten zu vermeiden, die mit der Verwendung des Ammoniaks verknüpft sind.

Nach zahlreichen Versuchen sind wir bei folgenden Vorschriften stehen geblieben, die uns den Anforderungen des Prozesses zu entsprechen schienen:

| | | |
|---|---|---|
| A) | Wasser . . . . . . . . . . . | 1000 ccm, |
| | Pyrogallol . . . . . . . . . . | 30 g, |
| | Natriumbisulfitlauge des Handels . | 10 ccm. |
| B) | Wasser . . . . . . . . . . . | 1000 ccm, |
| | wasserfreies Natriumkarbonat . . | 35 g, |
| | wasserfreies Natriumsulfit . . . . | 75 „ |
| | Bromkalium . . . . . . . . . | 5 „ |

Zum Gebrauch mischt man:

| | |
|---|---|
| Lösung A . . . . . . . . . . . . | 10 ccm, |
| Lösung B . . . . . . . . . . . . | 20 „ |
| Wasser . . . . . . . . . . . . . | 90 „ |

und erhält so den normalen Entwickler. Das ist die Vorschrift, die man ganz richtig für Bilder von genau richtiger Exposition anwendet.

Um die Unterschiede der Erscheinungszeiten der Bilder von verschiedenen Expositionen mehr hervorzuheben, verwenden wir zu Anfang nur die Hälfte der normalen alkalischen Lösung B, indem wir folgende Mischung herstellen:

| | |
|---|---|
| Wasser . . . . . . . . . . . . . | 90 ccm, |
| Lösung A . . . . . . . . . . . . | 10 „ |
| Lösung B . . . . . . . . . . . . | 10 „ |

Wir haben die entsprechenden Verhältnisse der zu verwendenden Lösungen A und B, ebenso wie die Dauer der Ent-

wicklung experimentell festgestellt für Bilder, deren Expositionszeiten Vielfache oder Bruchteile der normalen Exposition sind.

Da die Zeit zum Erscheinen des Bildes nach der Natur der Platten verschieden ist, haben wir sie für drei Serien von Platten verschiedener Empfindlichkeit bestimmt: Lumièreplatten blau Etikett, Lumière-Sigma-Platten und Lumièreplatten violett Etikett.

Aus der Anzahl der Sekunden, die von dem Eintauchen bis zum Erscheinen der ersten Umrisse des Bildes verfließen, leitet man die dem ersten Entwickler zuzuführenden Mengen der Lösungen A und B, ebenso wie die Zeit der Entwicklung ab. Diese Angaben sind in der folgenden Tabelle gemacht, die für eine Temperatur von 15 bis 17 Grad festgestellt ist.

| Dauer des Erscheinens der ersten Umrisse des Bildes ohne Berücksichtigung des Himmels | | Expositionszeit im Verhältnis zur normalen | Menge der Lösung, die nachzufüllen ist, sobald die ersten Umrisse erscheinen | Gesamtdauer der Entwicklung, einschließlich der Zeit, die zum Erscheinen des Bildes erforderlich ist |
|---|---|---|---|---|
| Lumièreplatten blau Etikett und Sigma<br>Minuten | Lumièreplatten violett Etikett<br>Minuten | | | Minuten |
| 2,25—2,40 | 1,55—2,5 | 8 fach normal | 20 ccm Lös. A | 18 |
| 2,41—3,15 | 2,6 —2,20 | 4 fach normal | 10 „ „ A | 18 |
| 3,16—3,30 | 2,21—2,45 | 2 fach normal | nichts | 15 |
| 3,31—3,50 | 2,45—3,10 | normal | 10 ccm Lös. B | 12 |
| 3,51—4,15 | 3,10—3,40 | 1/2 normal | 15 „ „ B | 13 |
| über 4,15 | über 3,40 | 1/4 normal | 20 „ „ B | 13 |

Für eine Temperatur über 17 Grad oder unter 15 Grad wendet man die Regel von Houdaille[1]) an.

Mit dieser neuen Methode der Entwicklung ist es möglich, sehr annähernd den Grad der Ueberexposition oder der Unterexposition eines Bildes zu bestimmen. Im Falle der Ueberexposition ist die Korrektion, die aus der Modifizierung des Entwicklers hervorgehen kann, derartig, daß man mit acht- bis zehnfach überexponierten Platten Bilder erhalten kann, die fast ebenso ausgesprochene Kontraste zeigen, wie bei normaler Exposition.

1) „Bull. de la Soc. Franç. de Phot." 1904, S. 97. (Man vermehrt oder vermindert die Dauer der Entwicklung, die der als Einheit genommenen Temperatur von 15 Grad entspricht, um 5 Prozent für jeden Grad der Abweichung.)

## Ueber die Haltbarkeit der auf Aristopapier kopierten und im Tonfixierbade getonten Bilder.

Von A. und L. Lumière und A. Seyewetz in Lyon.

In einer früheren Studie[1]) haben wir gezeigt, daß die Veränderungen der positiven Papierbilder auf Silber-Chlorocitrat, die in einer Operation getont und fixiert sind, mit Unrecht der Gegenwart von Bleisalzen in dem Tonfixierbad zugeschrieben worden sei. Die Bilder, die in den Tonfixierbädern getont waren, die Gold und Blei, ja selbst Blei allein enthielten, schienen uns tatsächlich ebenso haltbar gegen Licht und Feuchtigkeit, wie die mit Gold allein getonten.

Wir haben dargelegt, daß die unerläßliche Bedingung für diese Haltbarkeit in der Entfernung jeder Spur von Natriumthiosulfat liegt. Die Gegenwart von ganz kleinen Mengen dieses unbeständigen Körpers veranlaßt tatsächlich in feuchter Luft die rasche Veränderung der Bilder, sowohl wenn sie nur mit Chlorgold, als auch mit einem Zusatz von Bleisalzen getont sind. Die Veränderung der in einer Operation getonten und fixierten Bilder (Tonung mit Blei) schien uns begünstigt zu werden durch die saure Reaktion der Tonfixierbäder, aber diese Ursache hatte nur eine Wirkung, wenn das Bild nicht vollständig von Fixiernatron befreit war.

Die vorangegangenen Versuche hatten bis jetzt noch nicht ihre Bestätigung durch die Zeit erhalten. Die Bilder waren tatsächlich nur während zwölf fortlaufender Monate dem Lichte und der Luft ausgesetzt gewesen, und wir konnten aus diesen Versuchen daher nur vorläufige Schlüsse ziehen. Es erschien uns auch interessant, die verschiedenen, unter den verschiedensten Bedingungen getonten und von Fixiernatron befreiten Bilder, die ein Jahr lang der Luft und der Feuchtigkeit widerstanden hatten, während mehrerer Jahre in den Kreis unserer Beobachtungen zu ziehen.

Wir haben diese Bilder geprüft, nachdem sie sieben Jahre in Pappschachteln in feuchten Schränken aufbewahrt waren.

Nachstehend die Resultate dieser Prüfung:

1. Keines der Bilder, die in einer Operation getont und fixiert waren, hatte, wenn das Tonfixierbad Gold enthielt, weder bei Gegenwart noch bei Abwesenheit von Blei eine Veränderung erlitten.

Alle die Bilder, die von Fixiernatron befreit waren, haben ihre ursprüngliche Frische behalten, ob sie sehr schwach oder sehr stark getont waren.

---

1) „Bull. de la Soc. Franç. de Phot.“ 1902.

2. Im Gegensatz dazu haben alle Bilder, die in einem Tonfixierbad getont waren, das kein Gold, sondern nur ein Bleisalz enthielt, mehr oder weniger tiefgehende Veränderungen erlitten.

Die Bilder, die getont waren, entweder nach den Vorschriften mit Bleipentathionat (frei von Gold), die wir angegeben hatten, als Töne liefernd, die den mit Goldsalzen erhaltenen gleichen, oder mit den Bädern, die Bleinitrat enthielten, das gleichfalls als Ersatzmittel für die Goldsalze empfohlen war, sind stark vergilbt.

3. Die Gegenwart des Bleies in den Bädern bei getrennter Tonung und Fixierung hat auch nicht der Haltbarkeit der Bilder geschadet.

4. Die Substituierung des Bleies durch Zinn in der Vorschrift zum goldhaltigen Tonfixierbade ergab ein Bad, das ebensogut tonte, wie das bleihaltige, aber es hatte einen ungünstigen Einfluß auf die Haltbarkeit der Bilder.

5. Die Bilder endlich, die in einem goldfreien Fixierbade ausfixiert, dem Alaun in der Kälte oder unter Kochen zugesetzt, oder dem eine kleine Menge Alkali beigefügt war, zeigten keine Veränderung; die ursprünglichen matten Töne waren erhalten.

Im ganzen schien daher die Gegenwart von Blei, gleichviel in welcher Form es im goldhaltigen Tonfixierbade enthalten war, die so oft als die Ursache der Veränderung der auf Aristopapier gedruckten Bilder angesehen wurde, keine ungünstige Wirkung auf die Haltbarkeit dieser Bilder auszuüben.

Das wirksame Agens für die Veränderung ist also eben, wie wir es schon gezeigt haben, das Fixiernatron, das die Bilder noch enthalten, wenn sie unvollständig gewaschen sind.

Dagegen muß die Verwendung von Blei allein, unter welcher Form es auch sei, bei Abwesenheit von Gold, wenn es auch im Augenblicke der Tonung sehr schöne Bilder gibt, verworfen werden wegen der Veränderungen, die die so getonten Bilder mit der Zeit erleiden.

Diese Resultate scheinen diejenigen zu bestätigen, die wir auf dem Wege der Analyse erhalten haben[1]) und die die vollständige Abwesenheit des Bleies in den Bildern zeigte, die mit Gold und Blei haltenden Tonfixierbädern getont waren.

Man kann daher diese Tonfixierbäder mit derselben Sicherheit benutzen, wie die getrennte Tonung und Fixierung.

---

1) „Bull. de la Soc. Chimique de Paris“ 1902, Nr. 27, S. 148.

## Ueber die Verwendung der geschwefelten organischen Verbindungen als Ersatz des Fixiernatrons in den Tonfixierbädern.

Von A. und L. Lumière und A. Seyewetz in Lyon.

Die Unbeständigkeit des Natriumthiosulfats bei Gegenwart selbst der schwächsten Säuren und die Notwendigkeit, jede Spur dieser Verbindung vollständig zu entfernen, um gegen die spätere Veränderung der Bilder, die man damit fixiert, gesichert zu sein, veranlaßte uns, Ersatzmittel dafür zu untersuchen, die diesen Uebelstand nicht haben.

Um verwendbar zu sein, müssen diese Substanzen folgenden Bedingungen entsprechen:

1. Sie müssen das Chlorsilber leicht lösen, ohne die Gelatine anzugreifen.

2. Sie müssen das Persalz des Goldes zu Protosalz reduzieren.

3. Sie müssen mit den Haloidsalzen und den anderen Salzen des Silbers Verbindungen geben, die leicht durch Waschen mit Wasser zu entfernen und nicht durch große Wassermengen zu dissoziieren sind.

Keine der mineralischen Substanzen, die das Chlorsilber leicht lösen, wie Ammoniak, Zyankalium und Rhodammonium, entsprechen den oben angegebenen Bedingungen, außer Natriumthiosulfat.

Wir haben untersucht, ob gewisse organische Verbindungen diesen Erfordernissen entsprechen. Die einzigen bisher bekannten organischen Verbindungen, die das Chlorsilber lösen, sind geschwefelte Verbindungen, wie der Schwefelharnstoff (Thiokarbamid) $CS<\begin{matrix}NH_2\\NH_2\end{matrix}$ und das Thiosinamin $CS<\begin{matrix}NH-C_3H_5\\NH_2\end{matrix}$ oder Allylschwefelharnstoff. Auf diese Klasse von geschwefelten Verbindungen von nahestehender oder analoger Konstitution sind unsere Untersuchungen gerichtet worden. Wir haben die verschiedenen Substitutionsprodukte des Schwefelharnstoffs [1]) versucht, wie Monoäthyl- und Diäthyl-Schwefelharnstoff, Phenylmonoamido- und Phenyldiamido-Schwefelharnstoff, Monoamido- und Diamido-Schwefelharnstoff.

Wir haben erkannt, daß keine dieser Substanzen, außer dem Thiosinamin und dem Schwefelharnstoff, genügende Mengen des Silberhaloids löst, um ihre Verwendung zu Fixierbädern

---

1) Wir haben die substituierten Schwefelharnstoffe dargestellt durch Einwirkung von wässrigem Ammoniak oder der Amine auf die Senevole, Körper, die selbst erhalten wurden durch Einwirkung von Schwefelkohlenstoff auf die Amine oder auf die Hydrazine und nachheriges Erhitzen mit Quecksilberoxyd.

und in der Folge zu Tonfixierbädern zu gestatten. Wir haben daher unsere Studie auf diese beiden Substanzen beschränkt, deren eine, das Thiosinamin, schon von Liesegang als geeignet bezeichnet wurde, das Natriumthiosulfat in den Tonfixierbädern zu ersetzen.

## 1. Die Verwendung des Schwefelharnstoffs.

Der Schwefelharnstoff $CS<\begin{smallmatrix}NH_2\\NH_2\end{smallmatrix}$ wie sein Isomeres, das Sulfozyanammonium (Rhodanammonium $CSN-NH_4$, das als Ursubstanz für seine Darstellung dient) löst das Chlorsilber, indem sich eine Doppelverbindung von Chlorsilber und Schwefelharnstoff bildet. Durch Verdunsten gestattet die gesättigte Lösung von Chlorsilber, in Schwefelharnstoff eine Verbindung $AgCl+2\left(CS<\begin{smallmatrix}NH_2\\NH_2\end{smallmatrix}\right)$ in der Form von schönen, weißen, glänzenden Nadeln zu isolieren.

Die Verbindung enthält 95,4 Chlorsilber, während die gesättigte Lösung von Chlorsilber in Schwefelharnstoff nur 29,8 g Chlorsilber auf 100 g Schwefelharnstoff enthält, was einer Verbindung von der Formel $AgCl+13\left(CS<\begin{smallmatrix}NH_2\\NH_2\end{smallmatrix}\right)$ entspricht, die aber noch nicht isoliert worden ist.

Diese Verbindungen sind sehr haltbar in leicht saurer, wässriger Lösung und geben nicht, wie das Doppelsalz von Natrium und Silberthiosulfat, durch einfaches Erwärmen ihrer wässrigen Lösung Veranlassung zur Bildung von Schwefelsilber. Ferner werden sie durch einen Ueberschuß von Wasser nicht dissoziiert wie die Doppelverbindungen, die man mit Rhodanammonium erhält.

Endlich reduziert der Schwefelharnstoff das Goldchlorid ebenso leicht wie das Natriumthiosulfat. Ein Uebelstand ist es, daß man ihn nicht in einer Lösung verwenden kann, die mehr als 6 Prozent enthält, ohne die Gelatine, selbst bei Gegenwart von Alaun, zu zerstören; ferner zersetzen sich die Lösungen der Haloidsalze des Silbers in Schwefelharnstoff leicht durch kleine Mengen von Alkali unter Bildung von Schwefelsilber.

Infolge des geringen Gehaltes des Tonfixierbades an Schwefelharnstoff dauert die Tonung etwas länger als mit Natriumthiosulfat, denn die Löslichkeit des Chlorsilbers beträgt nur 1,49 g in 100 ccm Schwefelharnstofflösung von 5 Prozent, während sie 1,99 g in demselben Volum fünfprozentiger Natriumthiosulfatlösung beträgt. Auch muß die Tonung ziemlich langsam verlaufen, damit die Fixierung in derselben Zeit beendet ist, wie die Tonung.

Der Schwefelharnstoff in sechsprozentiger Lösung bei Gegenwart einer kleinen Menge Alaun entspricht den verschiedenen Anforderungen, die wir weiter oben angegeben haben. Unter den angeführten Bedingungen löst der Schwefelharnstoff nicht nur das Silbersalz, ohne die Gelatine anzugreifen, sondern er reduziert auch augenblicklich das Persalz des Goldes in Protosalz und schlägt die Substanzen nicht nieder, die in die Zusammensetzung der Tonfixierbäder eintreten.

Seine Wirkung im Tonbade zeigt einen erheblichen Unterschied gegen die des Natriumthiosulfats. Man weiß tatsächlich, daß ein gewöhnliches Tonfixierbad mit Natriumthiosulfat praktisch nur tont, wenn es eine kleine Menge Blei enthält. Bei Abwesenheit von Blei ist die Tonung außerordentlich langsam, und die erhaltenen Töne sind stets rötlich. Wir haben schon früher die wahrscheinliche Theorie dieser Reaktion gegeben[1]).

Mit Schwefelharnstoff ist das Bleisalz im Tonbade nicht allein unnötig, sondern es verlangsamt den Prozeß erheblich, indem es gleichzeitig die hellen Halbtöne der Bilder angreift.

Wir haben geprüft, ob andere Metallverbindungen in den Schwefelharnstoff-Tonbädern dieselbe Rolle spielen können, wie die Bleisalze in den Tonbädern mit Natriumthiosulfat. Alle Körper, die wir versucht haben, mit Ausnahme des Zinnchlorürs und des Zinknitrats, schienen uns eine ungünstige Wirkung auf die Tonung auszuüben.

Die besten Resultate wurden erhalten, wenn man nur Schwefelharnstoff, Alaun und Chlorgold verwendet; diese Verbindungen sollen in solchen Verhältnissen verwendet werden, daß der Schwefelharnstoff keine zerstörende Wirkung auf die Gelatine ausübt, und daß ferner die Tonung nicht zu rasch verlaufe, damit die Gesamtmenge des Silbersalzes sich in dem Schwefelharnstoff lösen kann.

Die folgende Vorschrift schien uns diese verschiedenen Bedingungen zu erfüllen:

| | |
|---|---|
| Wasser . . . . . . . . . . . . . | 1000 ccm, |
| Schwefelharnstoff . . . . . . . . | 60 g, |
| Alaun . . . . . . . . . . . . . | 30 „ |
| Chlorgoldlösung (einprozentig) . . . | 60 ccm. |

Die Dauer der Tonung ist etwa 6 Minuten. Die erhaltenen Töne sind sehr ähnlich denen, die man mit dem gewöhnlichen Tonfixierbad erhält.

Die so getonten Bilder können nicht in gewöhnlichem Wasser gewaschen werden, da dessen Alkalinität ausreichend ist, um während des Waschens eine Zersetzung des Doppelsalzes von

1) „Bull. de la Soc. Chimique de Paris" 1902.

Silber und Schwefelharnstoff zu bewirken, die zur Bildung von schwarzen Flecken Veranlassung gibt. Man verhindert diesen Uebelstand, indem man die Bilder mit destilliertem Wasser wäscht, oder indem man gewöhnliches Wasser verwendet, dem man auf 1 Liter 1 g Essigsäure hinzugefügt hat. Eine größere Menge Essigsäure greift die Gelatine an. Die Waschung ist vollständig nach sechs bis sieben Behandlungen von 2 bis 3 Minuten, indem man 1 Liter Flüssigkeit für zehn Bilder 13 × 18 verwendet.

## 2. Verwendung von Thiosinamin.

Das Thiosinamin oder der Allylschwefelharnstoff löst das Chlorsilber besser als der Schwefelharnstoff, aber weniger gut als das Natriumthiosulfat (100 g Natriumthiosulfatlösung zu 10 Prozent lösen nur 3,7 g Chlorsilber).

Das Thiosinamin entfärbt das Goldchlorid sofort wie der Schwefelharnstoff und kann wie dieser zur Herstellung von Tonfixierbädern benutzt werden. Seine schwache Löslichkeit in Wasser gestattet nicht, es in einer größeren Konzentration als 8 Prozent zu verwenden. Das Wasser löst allerdings 10 Prozent, aber bei dieser Konzentration setzen sich nach einiger Zeit durchsichtige Kristalle ab, die vielleicht ein Hydrat des Thiosinamins sind. Wie beim Schwefelharnstoff erhält man die besten Tonungen, ohne der Thiosinaminlösung andere Stoffe zuzusetzen, als Chlorgold und Alaun in geeigneten Mengen, um der Flüssigkeit eine schwach saure Reaktion zu erteilen.

Wenn die Lösung zu sauer ist, so greift sie die Gelatine an. Diese Beobachtungen haben uns zu folgender Vorschrift geführt:

| | |
|---|---|
| Wasser . . . . . . . . . . . . . . | 1000 ccm, |
| Thiosinamin . . . . . . . . . . . | 6 g, |
| Alaun . . . . . . . . . . . . . | 2 „ |
| Chlorgoldlösung (einprozentig) . . . | 6 ccm. |

Das Thiosinamin zeigt denselben Uebelstand wie der Schwefelharnstoff, nämlich mit den Haloidsalzen des Silbers Verbindungen zu geben, die durch Alkalien unter Bildung von Schwefelsilber leicht zersetzlich sind.

Dieser Uebelstand verhindert es, gewöhnliches Wasser zum Waschen der mit Thiosinamin getonten Bilder zu verwenden. Das Waschen muß ausgeführt werden, wie wir es weiter oben für den Schwefelharnstoff angegeben haben.

Zusammengefaßt, sind der Schwefelharnstoff und das Thiosinamin die einzigen geschwefelten organischen Verbindungen, die uns bisher geeignet erschienen sind, als Ersatz des Fixiernatrons in den Tonfixierbädern verwendet zu werden.

Gleichwohl scheint ihre Verwendung keine erheblichen Vorteile gegenüber dem Natriumthiosulfat zu bieten. Wenn tatsächlich die Verbindungen, welche das Chlorsilber mit diesen geschwefelten Körpern gibt, gegen die Einwirkungen der Säuren widerstandsfähiger sind als diejenigen, die es mit dem Natriumthiosulfat gibt, so sind die letzteren im Gegenteil viel widerstandsfähiger gegen die Wirkung der Alkalien, als die erstgenannten.

Ein anderer Uebelstand, den diese Verbindungen haben, ist der, daß sie nur in wenig konzentrierter Lösung verwendet werden können. Endlich wird ihr hoher Preis, besonders der des Thiosinamins, noch ihre Verwendung begrenzen.

---

## Ueber die Möglichkeit, den Expositionsgrad der Autochromplatten abzuschätzen und die Zusammensetzung des Entwicklers im Laufe der Entwicklung zu modifizieren, um die über- oder unterexponierten Bilder zu verbessern.

Von A. und L. Lumière und A. Seyewetz in Lyon.

In einer vorangegangenen Studie[1]) haben wir die Möglichkeit gezeigt, die unter- oder überexponierten Bilder auf Autochromplatten zu verbessern durch Veränderung der Dauer der Entwicklung, der Temperatur des Entwicklers oder der Zusammensetzung desselben.

Diese Modifikationen können nur auf die normale Entwicklung wirksam angewendet werden, wenn man vorher den Grad der Ueber- oder Unterexposition kennt. Sie können also nur in einer ziemlich beschränkten Zahl der Fälle angewendet werden.

In der gegenwärtigen Studie haben wir die Möglichkeit untersucht, eine Entwicklungsmethode zu verwenden, die es gestattet, den Grad der Unter- oder Ueberexposition eines Bildes im Laufe einer und derselben Entwicklung annähernd abzuschätzen, um diese Entwicklung in geeigneter Weise modifizieren zu können, und dadurch die Bilder, die keine normale Belichtung erhalten hatten, zu verbessern.

Dunkelkammerbeleuchtung. Um die Abweichung der Exposition eines Bildes abzuschätzen, muß man notwendigerweise dem Erscheinen dieses Bildes während der Entwicklung folgen können. Wir sind zuerst der Untersuchung näher getreten, welche Art der Beleuchtung am geeignetsten ist, bei der man sich gestatten darf, die Platte zu besichtigen, ohne be-

---

1) „Bull. de la Soc. Franç. de Phot.“

fürchten zu müssen, sie zu verschleiern, wenn sie in den Entwickler getaucht ist.

In einer vorangegangenen Studie[1]) haben wir den erheblichen Verlust an Empfindlichkeit gezeigt, den die Bromsilbergelatineplatten in den verschiedenen Regionen des Spektrums erleiden, wenn diese Platten in Wasser oder in die Entwicklerlösungen eingetaucht werden. Dieser Verlust an Empfindlichkeit ist besonders bemerklich bei panchromatischen Platten im Gelb, Orange, Rot und Grün.

Indem wir diese Beobachtungen auf die Autochromplatten anwendeten, erkannten wir, daß einerseits rote Gläser und andererseits grüne und gelbe Gläser, die in geeigneter Weise mit dem Spektroskop ausgesucht sind, mit verschiedenen, wenig intensiven Lichtquellen angewendet werden können und es gestatten, das Erscheinen des Bildes zu beobachten, ohne Schleier befürchten zu müssen.

Als Lichtquelle kann man verwenden: die Kerze, das Petroleum, ebenso wie die elektrische Glühlampe, vorausgesetzt, daß man die Laterne mit roten oder grünen und gelben, wohl ausgesuchten Gläsern in der nötigen Anzahl versehen hat.

Da die Intensitätsabweichungen der roten und grünen Gläser des Handels keine genügende Sicherheit bieten, schien es uns vorteilhafter, auf die Verwendung von Gläsern, die mit gefärbter Gelatine überzogen sind, oder auf Pelurepapier, das mit Farbstoffen imprägniert ist, zurückzugreifen. Die besten Resultate erhielten wir durch eine Kombination mit einem schon sehr unaktinischen Gelb, wie Tartrazin, mit Methylviolett für rotes Licht, oder mit Malachitgrün, wenn man mit grünem Licht erleuchten will.

Diese beiden Farben, in geeigneter Anzahl von Schichten übereinandergelegt, lassen im Spektroskop nur die am wenigsten aktinischen Farben des Spektrums durch (äußerstes Rot und Grün). Die Kombination, die uns sowohl bezüglich des Inaktinismus als seiner großen Leuchtkraft für das Auge den Vorzug zu verdienen schien, ist die grüne Kombination.

Wir haben eine solche Intensität der Färbung hergestellt, daß man dabei mit der größten Sicherheit arbeiten kann, indem wir ein gelbes Papier mit zwei oder drei grünen Papieren bedeckten, je nach der Intensität der Lichtquelle.

Wahl des Entwicklers. Der Entwickler, der sich am besten für die Entwicklung der Autochromplatten eignet, ist der Pyrogallol-Ammoniakentwickler, dessen Zusammensetzung wir

1) A. a. O.

ursprünglich angegeben hatten. Aber sein rasches Dunkelwerden an der Luft verhindert es, dem Erscheinen des Bildes während der Entwicklung zu folgen. Man hilft diesem Uebelstand ab, indem man dem Entwickler eine sehr kleine Menge Natriumsulfit zusetzt. Wenn man 1 g wasserfreies Natriumsulfit auf 100 ccm Entwickler hinzufügt, so färbt sich dieser nicht erheblich während der Entwicklung. Dieser Sulfitzusatz verlängert etwas die Dauer der Entwicklung.

Modifikation der Zusammensetzung des Entwicklers während der Entwicklung zur Korrektur der Ueber- oder Unterexposition. Wir haben es versucht, einen Modus der Entwicklung festzustellen, der es gestattet, die Zusammensetzung des Entwicklers und die Dauer der Entwicklung, je nach der Schnelligkeit, mit der das Bild erscheint, zu variieren. Man weiß in der Tat, daß für denselben Entwickler und dieselbe Temperatur die Zeit, in der das Bild erscheint, abhängig ist von der Expositionszeit.

Um den Moment des Erscheinens des Bildes leicht zu erfassen und für die verschiedenen Expositionszeiten genügend markierte Unterschiede der Zeiten, in denen das Bild erscheint, zu erhalten, haben wir im Anfange der Entwicklung nur eine kleine Menge (etwa ein Viertel der normalen) der Lösung verwendet, die das Ammoniak enthält. Sobald das Bild erscheint, fügt man eine neue Menge der ammoniakalischen Flüssigkeit hinzu, die, je nach der Zeit, in der das Bild erschienen ist, verschieden ist, und man setzt die Entwicklung eine Zeit fort, die nach der verwendeten Menge der ammoniakalischen Lösung schwankt.

Die Ausführung der Entwicklung. Man setzt folgende Lösungen an:

Lösung AA.

| | |
|---|---|
| Wasser . . . . . . . . . . . . . | 100 ccm, |
| Bisulfitlauge des Handels . . . . . | 2 Tropfen, |
| Pyrogallol . . . . . . . . . . . | 3 g, |
| Bromkalium . . . . . . . . . . | 3 „ |

Lösung BB.

| | |
|---|---|
| Wasser . . . . . . . . . . . . | 85 ccm, |
| wasserfreies Natriumsulfit . . . . . | 10 g, |
| Ammoniak von 22 Grad B. (S. G. 0,92) | 15 ccm. |

Zum Gebrauch verdünnt man diese Lösung auf das vierfache Volum, der

| | |
|---|---|
| Lösung BB . . . . . . . . . . . | 50 ccm, |
| Wasser . . . . . . . . . . . . . | 150 „ |

Für eine Platte 13×18 bringt man in die Schale:

| | |
|---|---|
| Wasser . . . . . . . . . . . . | 80 ccm, |
| Lösung AA . . . . . . . . . . | 10 „ |
| Lösung BB (vierfach verdünnt) . . . | 10 „ |

Temperatur 15 bis 16 Grad, und stellt sich in einer kleinen Mensur 45 ccm der vierfach verdünnten Lösung BB bereit, um dem Bade ganz oder teilweise, im Laufe der Entwicklung, wenn es nötig ist, zugesetzt zu werden.

Man nimmt die Platte aus der Kassette, indem man sich möglichst weit von der Laterne entfernt und dieser den Rücken zukehrt.

Die Platte faßt man, indem man das schwarze Kartonpapier gegen die empfindliche Schicht gedrückt beläßt, und taucht die Platte rasch in das Bad, nachdem man den schwarzen Karton fortgezogen hat. Von dem Moment an, da die Platte in der Schale ist, zählt man die Anzahl der Sekunden, die ablaufen, bis zum Erscheinen der ersten Bildspuren, ohne Rücksicht auf den Himmel bei Landschaften. Es ist unnütz, sich der Laterne früher als nach 20 Sekunden zu nähern, denn welches auch der Grad der Ueberexposition sein mag, so erscheinen die ersten Bildspuren doch niemals vor 22 Sekunden. Sobald das Bild erschienen ist, schützt man die Platte vor der Einwirkung des Lichtes, indem man der Laterne den Rücken kehrt, und dann gießt man, wenn nötig, die Ergänzungsmenge der Lösung BB, die man zur Reserve in der Mensur stehen hat, in die Schale.

Temperatur 15 bis 16 Grad C.

| Zeit, in der die ersten Bildspuren erscheinen, ohne Rücksicht auf den Himmel | Menge der vierfach verdünnten Lösung BB, die nach dem Erscheinen des Bildes zugesetzt wird | Gesamtdauer der Entwicklung, eingerechnet die Zeit, die zum Erscheinen des Bildes erforderlich ist | |
|---|---|---|---|
| Sekunden | ccm | Minuten | Sekunden |
| 22 bis 24 | nichts | 2 | |
| 25 „ 27 | 2 | 2 | 15 |
| 28 „ 30 | 8 | 2 | 30 |
| 31 „ 35 | 15 | 2 | 30 |
| 36 „ 41 | 20 | 2 | 30 |
| 42 „ 48 | 25 | 2 | 30 |
| 49 „ 55 | 30 | 2 | 45 |
| 56 „ 64 | 35 | 3 | |
| 65 „ 75 | 40 | 4 | |
| über 75 | 45 | 5 | |

Man hält die Schale im Schatten und nähert sie nur von Zeit zu Zeit der Laterne, um in der Aufsicht das Erscheinen des Bildes zu prüfen.

Je nach der Dauer des Erscheinens des Bildes setzt man verschiedene Mengen der Lösung BB zu, die man in Reserve in der Mensur von Beginn der Entwicklung an zur Hand stehen hat. Man richtet sich mit der Dauer der Entwicklung nach der Menge der Lösung BB, die man zugesetzt hat. Die Mengen der Lösung BB und die verschiedenen Entwicklungszeiten, die der Zeit des Erscheinens des Bildes entsprechen, sind in nebenstehender Tabelle aufgeführt.

Diese Entwicklungsmethode, die wir an einer großen Zahl von Farbenaufnahmen erprobt haben, hat uns ausgezeichnete Resultate ergeben, besonders bei Ueberexposition. Sie gestattet uns, bei stark überexponierten Farbenbildern genau so gute Resultate zu erhalten, als bei normaler Belichtung.

---

## Die Goerz-Westentaschenkamera „Tenax“ nebst Vergrößerungsapparat.

Die moderne Technik kommt dem Wunsche nach kleinen Kameras, welche den Träger durch Größe und Gewicht nicht belästigen und ein ständiger, unauffälliger Begleiter sein können, in den sogen. Miniaturkameras nach. Und in der Tat haben diese Kameras neben der Bequemlichkeit noch eine Reihe von anderen Vorteilen, als da sind die Billigkeit des Platten- und Papiermaterials, die vorzügliche Ausnutzung der Lichtstärke des Objektivs bei dennoch überraschender Schärfentiefe, die ja gerade bei den kurzbrennweitigen Instrumenten eine sehr große ist.

Eine Neuheit unter derartigen Miniaturapparaten ist die Westentaschenkamera „Tenax“ der Optischen Anstalt C. P. Goerz in Berlin-Friedenau. Dieselbe ist für das Format $4^1/_2 \times 6$ cm gebaut und nimmt eine Größe von $2 \times 7 \times 9$ cm ein. Der Apparat ist eine vollkommen in Metall ausgeführte Klappkamera, die sich durch Druck auf einen Knopf automatisch öffnet und auf „Unendlich“ einstellt. Weitere Einstellungen können durch Drehen einer Scheibe nach Skala oder Mattscheibe erfolgen. Die Kamera hat einen Sucher für Hoch- und Querformat, durch dessen Herausziehen der Sicherheitsschieber vor dem Objektiv entfernt wird, so daß unfreiwillige Belichtungen der Platte ausgeschlossen sind. Durch Herausziehen einer Schiene können die verschiedensten Blenden im Objektiv eingestellt werden, und erinnert die Sichtbarkeit der vorstehenden Schiene den Photographierenden daran, daß er mit einer kleineren Objektivöffnung

arbeitet; ein Wink, der praktisch sicher nicht zu unterschätzen ist. Die Kamera besitzt einen am Objektiv angebrachten regulierbaren Verschluß und hat im gebrauchsfertigen Zustande das Aussehen der Fig. 1. Ihr Gewicht ist etwa 300 g. Die zu verarbeitenden Platten werden in sogen. aufklappbare Kassetten gelegt. Das Objektiv ist ein Goerz-Dagor $f/6{,}8$ von 75 mm Brennweite. Die hervorragende Qualität dieses Objektivs, verbunden mit einer erstklassigen Präzisionsarbeit des Apparates, macht es möglich, die kleinen Negative stark zu vergrößern, ohne daß die erhaltene Bildqualität darunter leidet.

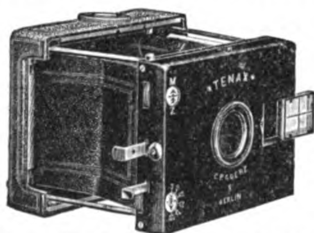



Fig. 1. Westentaschenkamera „Tenax" in Gebrauchsstellung.

Um das Vergrößern möglichst einfach zu gestalten, wird zu dieser Kamera ein Vergrößerungsapparat „Tenax" geliefert, welcher nach einem sehr ingeniösen Prinzipe konstruiert ist.

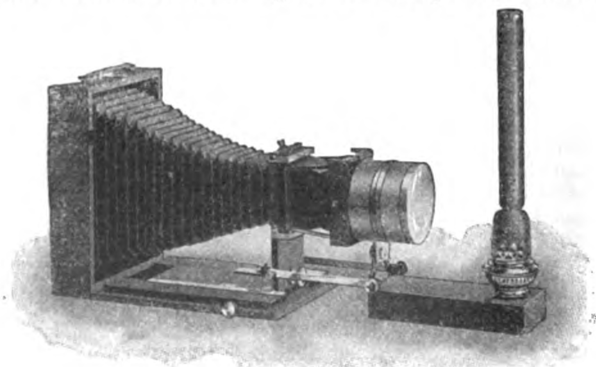


Fig. 2. Vergrößerungsapparat „Tenax".

Derselbe gestattet nämlich die Herstellung von Vergrößerungen ohne Dunkelkammer, macht aber dennoch vollkommen unabhängig vom Tageslicht. Hierdurch wird das Arbeiten ein überaus einfaches und sicheres, denn Belichtungsfehler infolge schwankenden Lichtes sind durch die Verwendung einer künstlichen Lichtquelle ausgeschlossen.

Der Vergrößerungsapparat „Tenax" besteht, wie die Fig. 2 zeigt, aus der Beleuchtungseinrichtung (Petroleumlampe und Kondensator) und der Vergrößerungskamera 13 × 18 cm. Die letztere kann, wenn man sie mit einem entsprechenden Objektiv versieht, für sich allein als gewöhnlicher photographischer Apparat (sogen. Reisekamera) benutzt werden. Zur Vergrößerung dient aber das Objektiv der Westentaschenkamera, die, wie die Fig. 2 erkennen läßt, einen Teil des Instrumentariums ausmacht. Mit dieser Zusammenstellung können Vergrößerungen bis zum Formate 13 × 18 cm gemacht werden. Für die gebräuchlichsten Formate, wie 9 × 12, 13 × 18 cm und Postkartengröße, sind besondere Marken am Kondensator und am Laufboden der Kamera angebracht, welche ein rein mechanisches Einstellen ermöglichen. Ein Fokusieren auf der Mattscheibe ist also nur dann nötig, wenn man auf Zwischenformate vergrößern will. Die überaus zweckentsprechende Bauart der gesamten Apparatur dürfte dieser Neuheit viele Freunde zuführen.

## Ueber stereoskopische Projektion.

Von K. Martin in Rathenow.

Die Versuche, das projizierte Bild körperlich zu erfassen, sind schon recht alt; bekannt ist das Verfahren, die beiden projizierten Stereo-Halbbilder durch ablenkende Mittel — Prismenbrillen, Spiegel und dezentrierte Doppelfernrohre — bei der zweiäugigen Betrachtung zu verschmelzen, ferner die Methode, das rechte und linke Bild in Komplementärfarben oder kreuzweise zueinander polarisiertem Licht zu projizieren und durch geeignete Filter oder Nicol-Prismen zu betrachten u. a. m. Wer sich für die verschiedenen Verfahren interessiert, findet weiteres in der am Schlusse dieses Aufsatzes angegebenen Literaturübersicht, die aber durchaus nicht den Anspruch auf Vollständigkeit erheben will.

Wenn nun auch hier und da wohl derartige Apparate vorgeführt worden sind, so hat doch keiner derselben bisher in merklichem Umfange Eingang in die Praxis gefunden, sei es, weil die Projektionskunst überhaupt erst in letzter Zeit angefangen hat, größeren Umfang als Lehr- und Demonstrationsmittel anzunehmen, sei es — was wahrscheinlicher ist —, daß die bisher gezeigten Instrumente in einer oder anderer Beziehung noch unvollkommen waren.

Nur zwei Apparate habe ich gefunden, die fabrikmäßig hergestellt und in den Handel gebracht worden sind; der eine

besteht aus einem galileischen Doppelfernrohr (Opernglas), dessen Objektive sich in gewissen Grenzen beliebig dezentrieren lassen und so die Verschmelzung der beiden Stereo-Halbbilder beim Betrachten bewirken; der andere besteht aus einem Paar einander annähernd paralleler Spiegel für jedes Auge, von denen einer fest, der andere aber beweglich ist, um die Vereinigung der Stereoskop-Doppelbilder beim Hindurchsehen zu vermitteln.

Der Nachteil des ersteren Instrumentes besteht in der Hauptsache darin, daß bei stärkerer Dezentration der Objektive eine merkliche Verschlechterung des betrachteten Bildes eintritt und die Innenteile der beiden Halbbilder beschattet bezw. abgeschnitten werden. Bei dem anderen Apparat treten infolge der auf der Rückseite versilberten Spiegel störende Reflexe und mehrfache Konturen der Bilder auf; wollte man etwa oberflächenversilberte Spiegel anwenden, so würde die Versilberung sehr bald angegriffen und dadurch unbrauchbar werden.

Beide Apparate sind französischer Herkunft und werden seit einigen Jahren fabriziert; bisher scheint aber — wenigstens in Deutschland — weder der eine noch der andere Eingang gefunden zu haben.

Leider bieten nun aber die anderen Verfahren mittels Prismenbrillen, Komplementärfarben oder polarisiertem Licht noch weit weniger Aussicht auf Erfolg, das erstere wegen der unvermeidlichen Bildverschlechterung, die letzteren wegen mangelnder Helligkeit. Deshalb blieb als der am meisten Aussicht bietende Weg der mittels ablenkender Spiegel nach Art des Helmholtzschen Telestereoskops, nach dessen Prinzip auch der oben erwähnte französische Apparat gebaut ist. Nur galt es, dessen Mängel zu vermeiden.

Die störenden mehrfachen Konturen, die bei der Benutzung rückseitig versilberter Spiegel auftraten, ließen sich am einfachsten durch Verwendung von Prismen an Stelle der Spiegel beseitigen, und um von der immerhin vergänglichen Versilberung unabhängig zu sein, empfahl es sich, die Prismen aus derart hochbrechendem Glas herzustellen, daß überall innerhalb des nötigen Winkelbereichs die totale Reflexion eintritt. Eines oder beide der dem Projektionsschirm zugekehrten Prismen müssen drehbar sein, um bei verschiedener Entfernung des Standpunktes die Einzelbilder zur Deckung bringen zu können, und die Drehung geschieht am besten durch einen Mitteltrieb, wie man dies bei Doppelfernrohren gewöhnt ist.

Ein weiterer Uebelstand war noch zu beseitigen, nämlich der, daß man bei größerer Entfernung vom Schirm nicht nur das rechte bezw. linke Teilbild wahrnahm, sondern beide und

unter Umständen auch noch die Gegenstände der Umgebung. Dadurch wird die ungestörte Betrachtung ungünstig beeinflußt oder gar erheblich erschwert. Durch Anbringung einer verstellbaren Irisblende mit zweckmäßig quadratischem Ausschnitt läßt sich auch dieser Mangel leicht beseitigen.

Diese Verbesserungen sind nun bei dem neuen, „Stereovista“ genannten Instrument benutzt, das die Emil Busch

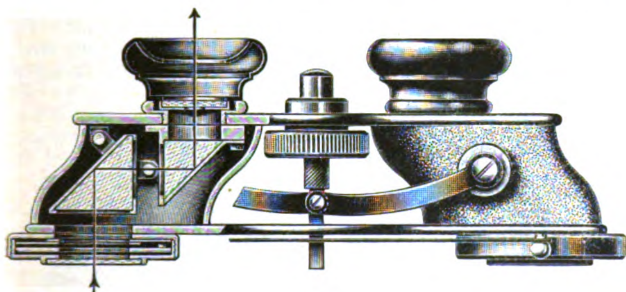


Fig. 3.

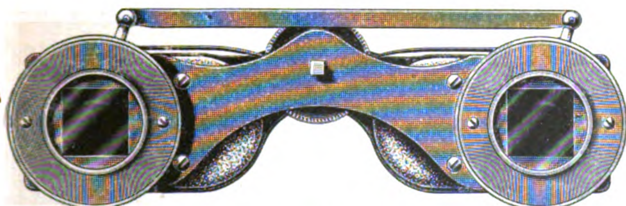


Fig. 4.

Akt.-Ges. in Rathenow jetzt in den Handel bringt. Fig. 3 zeigt den inneren Bau dieses Apparates. Man erkennt den Mitteltrieb mit dem Kordelrädchen zum Neigen der äußeren (größeren) Prismen. Sowohl nach dem Auge wie nach dem Objekt zu ist das Instrument durch ein planes Schutzglas gegen Staub usw. abgeschlossen. Die Anordnung der quadratischen Irisblende ist besser aus Fig. 4 zu ersehen; beide Blenden sind durch einen Hebel verbunden, um sie gleichmäßig öffnen und schließen zu können; Fig. 5 zeigt die äußere Form des „Stereovista“.

Der Gebrauch des Instrumentes ist sehr einfach; man projiziert ein gewöhnliches Stereodiapositiv genau so wie ein anderes Diapositiv und blickt nun durch das „Stereovista“ wie durch ein Opernglas. Durch Schließen des linken Auges kontrolliert man nun, ob man mit dem rechten Auge das rechte projizierte Bild sieht, und ebenso überzeugt man sich, daß das gleiche auch für das linke Auge der Fall ist. Ein geringes Drehen des Triebrädchens läßt dann die Doppelbilder auseinander- oder zusammengehen und schließlich sich decken, wobei dann der stereoskopische Effekt sofort eintritt. Nach diesem Einstellverfahren schließt man die Blenden nach Bedarf mehr oder weniger, so daß die etwa störende Umgebung des plastischen Bildes verdeckt wird.

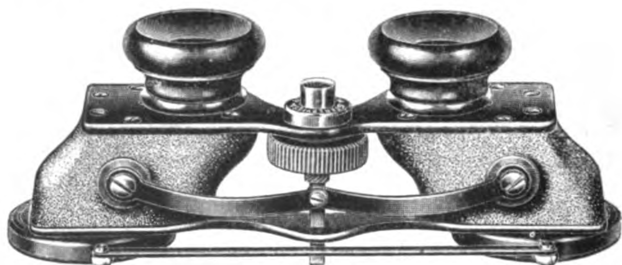


Fig. 5.

Die Wahl des Standpunktes für den Beschauer vor dem Schirm ist nicht ganz gleichgültig; man gehe nicht dichter heran als etwa das Dreifache der (Doppel-) Bildbreite und stelle sich möglichst vor die Mitte des Schirmes, weil bei sehr schiefer Betrachtung die beiden Bilder ungleich groß erscheinen und sich nicht mehr genau decken.

## Literatur.

Dr. R. Neuhauß, „Lehrbuch der Projektion“.
Hans Schmidt, „Die Projektion photographischer Aufnahmen“.
Dr. F. Stolze, „Die Stereoskopie und das Stereoskop in Theorie und Praxis“.
Dr. M. von Rohr, „Die binokularen Instrumente“.

# Beiträge zur Kenntnis der Verzögerung chemischer Vorgänge durch Licht und der Nachwirkung des Lichtes.

Von Privatdozent Dr. Max Trautz in Freiburg i. B.

Es gibt Verzögerungen chemischer Reaktionen durch Licht bei konstanter Temperatur. Ueber die ersten dafür beweisenden Experimente habe ich in einer früheren Arbeit [1]) berichtet. Es handelte sich in der Hauptsache um Oxydationen mit freiem Sauerstoff. Natriumsulfid oder Pyrogallol in wässriger, Kupferchlorür in salzsaurer oder ammoniakalischer Lösung oxydierten sich in violettem, Benzaldehyd oder salzsaures Kupferchlorür in rotem Licht langsamer als im Dunkeln. Dieses Licht verzögerte auch den Zerfall von Hydroperoxyd. Die Größenordnung der Geschwindigkeitsunterschiede wurde für jedes System durch eine Verhältniszahl angegeben. Theoretische Deutung wurde ebenfalls früher schon besprochen [2]).

In vorliegender Arbeit werden diese Erfahrungen ergänzt für Natriumsulfid und Kupferchlorür. Neue Fälle von photochemischer Verzögerung werden aufgewiesen an Kupferbromür und Zinnchlorür. Starke Nachwirkung des Lichtes wird aufgefunden bei Oxydation von Benzaldehyd, wo es beschleunigt; verzögernde Nachwirkung bei Violettbestrahlung salzsauren Kupferchlorürs, ähnlich einer „Vergiftung" der Reaktion.

Ferner wird gezeigt, daß die früher [1]) benutzte, anscheinend sehr rohe Pipettenmethode zum Nachweis von Lichtempfindlichkeit bei Autoxydation sehr stark lichtabsorbierender Systeme unentbehrlich ist. Anordnungen mit Schüttel [3])- oder Rührvorrichtung [4]) sind hier durchaus unbrauchbar.

## I. Methode der Untersuchungen.

Zur Untersuchung sehr stark gefärbter Lösungen und für Vorversuche wurde benutzt die

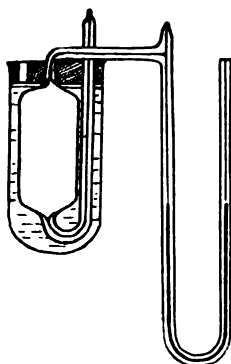
### Pipettenmethode.

Zwei gleich große Flüssigkeitsspiegel von je gleicher Temperatur werden gleichzeitig der Wirkung gleicher Sauerstoffvolumina von gleichem Druck ausgesetzt, der eine im Dunkeln, der andere bestrahlt. Die Druckabnahme wurde zeitlich manometrisch verfolgt. Um Erschütterungen der Spiegel — was ungleiche Konvektion und Diffusion hervorriefe — zu vermeiden,

---

1) M. Trautz, „Verh. d. Deutsch. Phys. Ges." 8, 20, S. 409 bis 410; ferner „Physik. Zeitschr." 1906, 7, S. 899 bis 901.
2) M. Trautz, „Zeitschr. f. wiss. Phot." 1906, 4, S. 352 bis 355.
3) M. Trautz, „Z. f. Elektroch." 1907, S. 550 bis 551.
4) R. Luther und J. Plotnikow, „Zeitschr. f. physik. Chem." 1908, 61, S. 513 bis 544.

wurde als Manometer ein sehr enges U-Rohr ohne Nivellierbirne benutzt (Fig. 6). Die Reaktionsgefäße waren senkrecht stehende Pipetten, die in einer Wasserwanne auf jeweils gleicher (nicht konstanter) Temperatur erhalten wurden. Zur Bestrahlung diente Tageslicht [1]). Sie waren mit folgenden Lichtfiltern umgeben: Rotfilter: Mantel aus Goldrubinglas, 1,42 prozentige wässrige Kaliumchromoxalatlösung, Schichtdicke 0,5 cm, Durchlässigkeit 770—690 $\mu\mu$. Gelbfilter: 200 g Wasser, 50 g Nickelchlorür, 10 g Eisenchlorid, 20 ccm Brom, Schichtdicke 0,7 cm, Durchlässigkeit 660—531 $\mu\mu$. Grünfilter: 50 g Kobaltchlorür, 50 g Nickelchlorür, 2 g Fluoreszein, gelöst zu 1,2 Liter in 95 prozentigem Alkohol, Schichtdicke 0,7 cm, Durchlässigkeit 558—500 $\mu\mu$. Violettfilter: Alkoholische Methylviolettlösung mit 5 Prozent Chinin, optisch gleich hell mit dem Rotfilter, Schichtdicke 0,7 cm, Durchlässigkeit 780—686, 490—415 $\mu\mu$.


Fig. 6.

Verbindung zweier Pipetten durch ein und dasselbe, mit Manometerflüssigkeit gefüllte U-Rohr gab einen Differentialapparat. Jede Bewegung im Manometer zeigte verschiedene Oxydationsgeschwindigkeit in beiden Pipetten an. Der Apparat stand im Thermostaten und wurde mit Nernstlicht bestrahlt. Für Rot diente hier ein Miethesches Flexoid-Rotfilter.

Bei diesen Anordnungen geht die Reaktion nur in der dünnen, größtenteils durchstrahlten obersten Schicht vor sich. Hier konkurrieren entsprechend der zuerst von Byk [2]) und unabhängig ganz kurz darauf von mir [3]) ausgesprochenen Additivität von Dunkel- und Lichtreaktion diese beiden Vorgänge um die Ausgangsstoffe. Steigerung der Lichtintensität drängt die Lichtreaktion mehr und mehr in den Vordergrund. Nur so wird die von der Dunkelreaktion umgesetzte Menge so klein als möglich.

## Schüttelmethode.

Schwach gefärbte Systeme, bei denen die Dunkelreaktion nicht allzu rasch geht, können mit dieser oder der Rührmethode

1) Diese Versuche hat F. Thomas auf meine Veranlassung hin ausgeführt (Inaug.-Dissertation, Speyer & Kärner, Freiburg i. B. 1908, S. 18 bis 35).
2) A. Byk, „Verh. d. Deutsch. Phys. Ges." 1908, 10, S. 67 bis 77.
3) M. Trautz, „Zeitschr. f. wiss. Phot." 1908, 6, S. 169 bis 194; siehe auch ebenda S. 331 bis 336.

untersucht werden. Der Schüttelapparat trug ein pipettenförmiges Reaktionsgefäß, das mit 3 cm dickem, thermostatischem Wasser- und dreifachem, dickem Glasmantel umgeben war. Es kommunizierte durch eine federnde Glasspirale mit dem Manometer. Nernststifte oder Kohlebogen sandten ihr Licht herein durch gefärbte Gelatine oder Lösungen.

## II. Zur Kenntnis der bekannten Verzögerungen.

### 1. Die Lichtunempfindlichkeit reinen Natriummonosulfids.

Am Natriumsulfid war mit Pipettenversuchen „polare" Lichtwirkung, Beschleunigung durch Rot, Verzögerung durch Violett beobachtet worden [1]). Schüttelversuche hatten autokatalytischen Verlauf und Bildung eines Katalysators, auch in der nicht reagierenden Lösung, ergeben. Ferner Umschlagen der Beschleunigung, die rotes Licht bei 15 Grad bewirkt, in Verzögerung bei 25 Grad [2]).

Neue Schüttelversuche haben nun ergeben, daß die Lichtempfindlichkeit ganz reiner, filtrierter Monosulfidlösung sehr klein ist. Ganz fein verteilter Schwefel oder Polysulfide sind die Träger der Lichtempfindlichkeit. Dann ist die Lösung (eventuell nur in sehr dicker Schicht erkennbar) gelblich gefärbt.

Dies entspricht dem Grotthusschen Gesetz.

### 2. Demonstration polarer Lichtwirkung an ammoniakalischem Kupferchlorür.

50 g $Cu_2Cl_2$, 100 g $NH_4Cl$, 300 ccm Ammoniak vom spez. Gew. 0,957 zu 1 Liter in Wasser gelöst, ergibt schon in $^1/_2$ Stunde im Differentialapparat (Fig. 7) sehr gut sichtbare Druckänderung von mehreren Zentimeter *Hg*. Dies eignet sich zum Vorlesungsversuch.

## III. Neue Fälle von Verzögerung durch Licht.

### 1. Oxydation von ammoniakalischem Kupferbromür mit Sauerstoff.

Pipettenversuche hierüber hat F. Thomas angestellt [3]).

50 g $Cu_2Br_2$, 100 g $NH_4Br$, 300 ccm Ammoniak vom spez. Gew. 0,957 zu 1 Liter in Wasser gelöst, ergab bei einer Mitteltemperatur von 18,3 Grad die Druckabnahme in Millimeter *Hg*:

---

1) „Physik. Zeitschr.", 7, l. c.
2) „Z. f. Elektroch." 1907, l. c.
3) Inaug.-Dissertation, Freiburg i. B., l. c.

| 16. III. 10 h | Rot | Gelb | Grün | Violett | Dunkel |
|---|---|---|---|---|---|
| 10' | 75 | 78 | 88 | 78 | 75 |
| 31' | 131,5 | 136 | 146 | 131 | 131,5 |
| 80' | 185 | 190 | 198 | 181 | 182 |
| 106' | 196 | 199 | 204 | 192 | 193 |
| 180' | 206,5 | 207 | 208 | 206,5 | 207 |
| 240' | 208,5 | 208 | 208,5 | 209 | 208 |

Parallelversuche ergaben dasselbe. Die Grünempfindlichkeit ist interessant im Hinblick darauf, daß Reaktionen zwischen

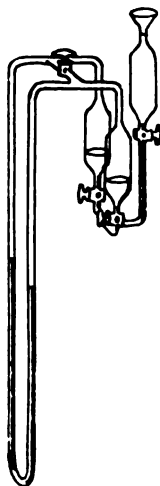


Fig. 9.

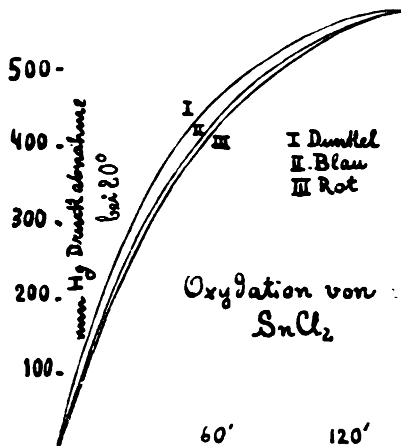



Fig. 8.

freiem Brom und organischen Stoffen mehrfach als gelbgrünempfindlich befunden wurden[1]. Auch die gelbgrüne Lumineszenz von Bromreaktionen[2] ist in dieser Richtung bemerkenswert.

## 2. Oxydation von salzsaurem Zinnchlorür mit Sauerstoff.

Hier verzögerte Licht merklich, obgleich die Lösungen wasserhell waren. So erschien eine Lösung, die 0,4 molar an $SnCl_2$, 0,79 molar an $HCl$ war, auch im Spektroskop farblos. Im

1) J. M. Eder, „Photochemie" 1906, S. 344.
2) M. Trautz, „Jahrb. f. Radioaktivität" 1907, 4, S. 154.

Schüttelapparat verlief die Oxydation im Dunkeln am raschesten. Langsamer bei Bestrahlung mit fünf Projektions-Nernststiften (à 300 H. K.) durch ein Blaufilter. Es ließ einen schmalen Streifen im Rot von etwa 770—750 $\mu\mu$, ferner Blau von 500 $\mu\mu$ abwärts bis an die Ultraviolettgrenze durch. Am langsamsten ging die Reaktion hinter einem Mietheschen Rotfilter.

In etwa 2 Stunden war aller Sauerstoff (etwa 100 ccm von 25 ccm Lösung) aufgebraucht. Bei allen drei Anordnungen (Dunkel, Rot, Blau) wurde derselbe Endzustand erreicht. Ein Kurventripel zeigt Fig. 8.

Auffallend ist, daß trotz der Kleinheit der Lichtmenge, die in der kurzen Zeit von der praktisch farblosen Lösung aufgenommen werden kann, überhaupt merkliche Lichtempfindlichkeit vorhanden ist. Und weiter ist bemerkenswert, daß auch hier, wie bei salzsaurem Kupferchlorür, das Rot (und vielleicht auch wieder Blau) verzögert.

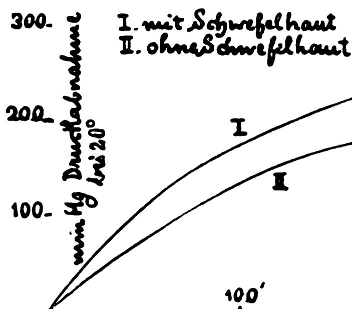


Fig. 9.

## IV. Verzögerung und Beschleunigung chemischer Vorgänge durch Licht mit Nachwirkung.

### 1. Oxydation von Natriumsulfidlösung.

Oxydiert man Natriumsulfidlösung mit Sauerstoff im Schüttelapparat, so erhält das Schüttelgefäß die Eigenschaft, die Reaktion erheblich zu beschleunigen (Fig. 9). Es überzieht sich nämlich mit einer ganz dünnen Haut von Schwefel, die kaum sichtbar ist und durch Salpeterschwefelsäure leicht entfernt werden kann. Ist dies geschehen, so erhält man reproduzierbare Resultate, falls die Sulfidlösung im Dunkeln unter Wasserstoff aufbewahrt wird.

Belichtet man die Lösung unter Wasserstoff längere Zeit, so wird sie immer reaktionsfähiger. Je länger sie im Licht gestanden hat, desto größer findet man ihre Oxydationsgeschwindigkeit. Die Lösung wird ein klein wenig trübe und dieser Schwefel oder das daraus entstehende Polysulfid erhöht die Oxydationsgeschwindigkeit. Denn Polysulfidzusatz ergibt ebenfalls Trübung und Beschleunigung.

## 2. Nachwirkung des Lichtes bei der Oxydationsbeschleunigung von Benzaldehyd.

Sehr zahlreiche, langwierige Versuche und äußerst mühevolle Untersuchungen zeigten schließlich, unter welchen ganz besonderen Vorsichtsmaßregeln allein man hier reproduzierbare Geschwindigkeitskurven erhält. Es gelang dies erst bei folgender Arbeitsweise.

Darstellung und Aufbewahrung des reinen Aldehyds. Blausäurefreier Benzaldehyd wurde in Benzaldehydbisulfit übergeführt, das bei sehr schwacher Glühlampenbeleuchtung weiter verarbeitet wurde. Der Aldehyd wurde — immer unter Kohlensäureatmosphäre — mit Soda abgeschieden, mit Aether aufgenommen, mit Wasserdampf abdestilliert, mit entwässertem Glaubersalz getrocknet und fraktioniert, dann im Dunkeln unter Kohlensäure aufbewahrt. Mit größter Sorgfalt wurde mittels Kohlensäure bei der ganzen Verarbeitung des Aldehyds die Luft ferngehalten. Er war farblos und siedete ganz konstant.

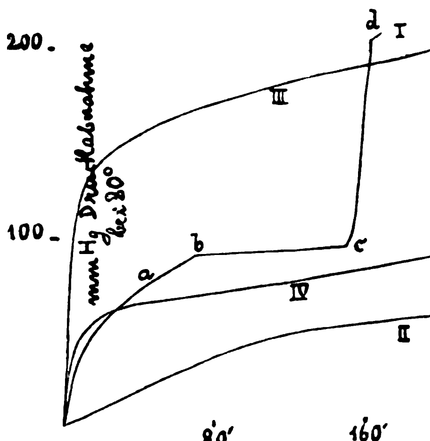


Fig. 10.

Einfluß frischer Herstellung des Aldehyds. Am Tag nach der Darstellung (Fig. 10, Ia) oxydierte er sich mehr als doppelt so rasch (Fig. 10, II), als 20 Tage später. Nach dieser Zeit ergaben sich Kurven, ähnlich denen, die bei Verwendung ungereinigten, aber lange im Dunkeln unter Wasserstoff aufbewahrten Aldehyds erhalten wurden. Die Verlangsamung konnte durch Zusatz des Polymeren künstlich erzeugt werden, stammt also wohl zum großen Teil von Polymerisation.

Wirkung der Vorbelichtung. Vorbestrahlung des reinen Aldehyds mit schwachem, rotem oder gelbem Licht ist fast ohne Einfluß auf die Oxydationsgeschwindigkeit (Fig. 10, Ib). Grünes, blaues, namentlich aber violettes und ultraviolettes Licht wirken stark. Die Wirkung der Vorbelichtung verschwindet

mit der Zeit zum großen Teil wieder bei mehrstündigem oder besser mehrtägigem Aufenthalt im Dunkeln. Kurve III (Fig. 10) stellt das Verhalten vorbelichteten, Kurve IV das während mehrerer Stunden nach der Vorbelichtung im Dunkeln aufbewahrten Aldehyds dar.

Ungereinigter, nur ohne Luft- und Lichtabschluß fraktionierter Aldehyd verhält sich qualitativ ebenso. Violette Vorbestrahlung ergibt leicht drei- bis vierfache Reaktionsgeschwindigkeit.

Bestrahlung während der Oxydation mit Violett oder Ultraviolett steigert, wie schon früher bekannt war, die Oxydationsgeschwindigkeit ganz enorm. Noch 1/4 Stunde nach Aufhören der Belichtung geht die Reaktion viel rascher als sonst (siehe Kurve Ic und nach Aufhören der Belichtung d).

### 3. Nachwirkung des Lichts bei der Oxydationsverzögerung salzsauren Kupferchlorürs.

Mitteilung eines Versuchs[1]) mag hier genügen. Alle ergaben dasselbe.

20 g $Cu_2Cl_2$ mit so viel Salzsäure, daß alles gelöst blieb, wurde zu 1,2 Liter in Wasser gelöst, in Pipetten bei der Mitteltemperatur 28,4 Grad mit Sauerstoff oxydiert und folgende Druckabnahmen in Millimeter $Hg$ erhalten:

| 23. VII. 4,55 h. | Violett | Dunkel | Rot |
|---|---|---|---|
| 14' | 13 | 18 | 16 |
| 25' | 17 | 27 | 24 |
| 45' | 26 | 42 | 40 |
| 105' | 37 | 75 | 68 |
| 165' | 42 | 95 | 89 |
| 215' | 44 | 106 | 102 |
| Nacht | | | |
| 965' | 60 | 132 | 127 |
| 1145' | 63 | 132 | 131,5 |

Hätte das Violett ohne Nachwirkung die Reaktion verzögert, so hätte in der Violettpipette schon etwa 2 Stunden nach Einbruch der Nacht der Unterdruck etwa 90 mm erreicht haben müssen. Statt dessen waren am nächsten Morgen noch keine 60 mm erreicht. Aehnliches gilt für Rot.

Die Bestrahlung hat also hier den normalen Reaktionsweg verdorben.

Eine ausführliche Untersuchung dieser merkwürdigen, z. B. nur sehr schwierig und nur mit größter Sorgfalt quantitativ zu reproduzierenden Nachwirkungen, die über den Chemismus

1) Inaug.-Dissertation F. Thomas, l. c.

photochemischer Verzögerungen näheren Aufschluß gibt, wird mit dem umfangreichen Zahlenmaterial in kurzem veröffentlicht werden.

## V. Zusammenfassung der Ergebnisse.

1. Die Lichtempfindlichkeit von Natriumsulfidlösung bei der Oxydation ist bei Anwesenheit von Schwefel oder Polysulfiden erheblich, bei reiner Monosulfidlösung sehr gering.

2. Die Autoxydation ammoniakalischen Kupferchlorürs und die „polare" Lichteinwirkung darauf läßt sich mit einem einfachen Apparat in kurzer Zeit als Vorlesungsversuch demonstrieren.

3. Die Oxydation ammoniakalischen Kupferbromürs wird durch Rot, Gelb und Grün beschleunigt, durch Violett verzögert. Die von salzsaurer Zinnchlorürlösung durch Rot (eventuell auch Blau) verzögert.

4. Nachwirkung einer Belichtung vor der Reaktion wurde nachgewiesen bei mehreren Oxydationen mit Sauerstoffgas. So Beschleunigung bei Natriumsulfidlösung (Bildung von Schwefel oder Polysulfiden) und bei Benzaldehyd (hier in enormem Maß). Nachwirkende Verzögerung, katalytischer Vergiftung vergleichbar bei Autoxydation salzsauren Kupferchlorürs, bei Bestrahlung mit rotem oder violettem Licht.

Physikalisch-Chemisches Institut von Professor Meyer, Universität Freiburg i. B., 27. Dezember 1908.

---

# Färben lichtempfindlicher Schichten.

Von Otto Pfenninger in Brighton (England).

Die Schirmerscheinungen, wenn Trockenplatten überreichlich mit sensibilisierenden Farben behandelt werden, sind bekannt. Man kann nun lichtempfindliche Platten auch mit anderen Farben behandeln, ich meine mit Farben, die nicht sensibilisierend wirken, sondern nur Filterwirkung ausüben. Baden wir z. B. eine gewöhnliche, d. h. eine blauempfindliche Gelatine-Trockenplatte während 1 bis 2 Minuten in einer wässerigen Lösung 3 : 10000 von Tartrazin oder Säuregelb oder Baumwollgelb oder anderen ähnlichen nicht sensibilisierenden Farben, und trocknen die Platte wieder, so finden wir, daß diese gefärbte Platte ihre Original-Blauempfindlichkeit unvermindert behalten hat und gleich gute Negative liefert, wie wenn nicht gefärbt.

Exponieren wir aber eine solcherweise gefärbte Platte durch die Glasseite und bringen eine orthochromatische, d. h. gelb-

empfindliche Platte Schicht zu Schicht in homogene Berührung, so finden wir die hintere Platte farbenrichtig exponiert, oder, richtiger gesagt, die Filterwirkung durch die gefärbte Platte auf die hintere Platte entspricht genau den Lichtabsorptionsverhältnissen, wie bei jedem anderen Farbenfilter. Diese Kombination ermöglicht also, mit einer einzigen Aufnahme zwei Teilnegative für Farbenphotographie zu erhalten, wie von mir schon früher bemerkt (dieses „Jahrbuch" für 1907, S. 204).

Baden wir aber die Trockenplatte in konzentrierteren Lösungen, z. B. 1 : 1000 oder 2 : 1000, so überkorrigieren wir die nötige Filterwirkung für obige Zwecke, und eine mehr oder weniger starke Schirmwirkung in der Platte selbst wird sich geltend machen. Je stärker wir die Schicht der Trockenplatte mit Grün oder Gelb färben, desto mehr verwehren wir den blauaktinischen Strahlen den Durchgang und eben auch teilweise den Eingang; wir erhalten eine Platte, die in sich selbst der Solarisation oder den Folgen der Ueberbelichtung entgegenwirkt. Je stärker also eine solche blauempfindliche Platte mit blauabsorbierender Farbe, d. h. grün, gelb, orangegelb gefärbt wird, desto mehr wird das photographische Bild nach der, der Lichtwirkung direkt ausgesetzten Oberfläche gedrängt. Dieses Verhalten ist leicht ersichtlich, wenn die Platten entwickelt werden; mit einer zu stark gefärbten Platte erhalten wir nur ein schwaches und kraftloses Negativ, das Bild liegt, dem Auge wahrnehmbar, auf der Oberfläche, wie ein Tauniederschlag auf einer Glasscheibe. Ist die Platte aber richtig gefärbt, d. h. läßt die blaue Lichtwirkung tiefer eindringen, aber nicht durchdringen, so erhalten wir ein schönes, weiches, fein moduliertes Negativ und ohne harte Kontraste und frei von Solarisationserscheinungen.

Nebenbei möchte ich bemerken, daß ich fand: Rotempfindliche Cyanolplatten rotem Lichte ausgesetzt, verglichen mit dem Verhalten der gewöhnlichen Platten zu freiem Lichte, neigen im Verhältnis schneller und zu stärkeren Solarisationserscheinungen; Baden mit nichtsensibilisierendem Blau würde diese Neigung abschwächen.

Mathieu empfahl (Engl. Pat. 1899) die Addition von blauer Filterfarbe zur blauempfindlichen Platte und gelbe Filterfarbe zur gelbempfindlichen Platte. Derart präparierte Platten werden Solarisation nie verhindern, weil eben die solarisierenden Lichtstrahlen nicht absorbiert oder geschwächt werden; auch die in diesem Falle zugeschriebene komplette Filterwirkung, welche die Lichtstrahlen durch Absorption beeinflussen soll, kann nur eine teilweise oder schwache sein, und Negative, so erhalten, mögen den Anforderungen der Monochromphotographie, aber nicht denjenigen der Farbenphotographie genügen.

Das Färben der Schicht habe ich auch mit Erfolg im Pigmentverfahren für Farbenphotographie angewandt [1]). Ich fand nämlich, daß blaues Pigmentpapier immer zu kräftig und zu kontrastreich arbeitete; dem abzuhelfen, gebrauchte ich ein Chrombad folgender Zusammensetzung: 5 Teile fünfprozentige Chrom-Pottaschelösung mit Alkali vol. halb neutralisiert und 1 Teil einprozentige Säuregelblösung. Mit Gelb- und Rotpigment wirkte diese Mischung nicht anders, wie reine, neutrale Chromsalzlösung, hingegen arbeitete das darin sensibilisierte blaue Pigmentpapier flauer, und ich erhielt dadurch ein mit den zwei anderen Teilbildern harmonierendes und besser entsprechendes Resultat. Die Erklärung ist darin zu suchen, daß die Anilinfarbe intensiver färbt und auch die blauaktinischen Strahlen besser zurückhält, wie das Chromsalz allein. Das sensibilisierte blaue Pigmentpapier hat denn auch ein stark grünes Aussehen, beim Entwickeln verschwindet alles Gelb, und ein reiner, zarter Blaudruck ist die Folge. Eosingelb stimmt die Lichtempfindlichkeit zu stark herab und wäre daher nicht zu empfehlen, aber ich vermute, daß jedes Gelb, das durch Chromsalz nicht zersetzt wird, verwendet werden kann.

## Zur Geschichte der Pigmentfolien.

Von Hans Schmidt in Lankwitz.

Im August 1901 meldete ein Herr Robert Krayn, Berlin, ein Deutsches Reichs-Patent an, welches auf die Neue Photographische Gesellschaft in Steglitz überging, und welches die Erfindung von sogen. Pigmentfolien betrifft, die laut Patentanspruch dadurch gekennzeichnet sind, daß mit Farbstoff versetzte Gelatine über einen Unterguß aus Kautschuk oder dergl. als abziehbare Schicht auf dünne, durchsichtige Folien, wie Zelluloid, Glimmer usw., aufgetragen ist.

Da diese Pigmentfolien durch ihre Verwendung in der Dreifarbenphotographie in weiteren Kreisen bekannt wurden, so dürfte es nicht uninteressant sein, über die Geschichte dieses Materials und seinen eigentlichen Erfinder hier einige Angaben zu machen, welche dem Verfasser dieser Zeilen durch seine

1) Für den Support der Dreifarbenpigmente ist ein Papier nötig, das sich nicht streckt und das zugleich weiß und faserlos ist und bleibt; für diesen Zweck kann ich beidseitig mit dreiprozentigem Kollodium überzogenes Barytpapier bestens empfehlen, es rollt sich nicht, streckt sich nicht, ist flach und zuverlässig weiß.

Quellenstudien für die photographische Abteilung des Deutschen Museums in München vor bereits etwa fünf Jahren bekannt wurden.

Dieser geschichtliche Rückblick dürfte um so interessanter sein, als jetzt gerade 20 Jahre seit den ersten Anfängen zur Erfindung der Pigmentfolien verflossen sind.

Die Erfindung nahm ihren Ausgang von einem Aufsatze, welchen Regierungsrat O. Volkmer im September 1889 in Nr. 348 der „Phot. Korresp." veröffentlichte und welcher die Fortschritte in der Photographie und den graphischen Künsten behandelt. In diesem Aufsatze schreibt O. Volkmer auf S. 406:

„Bei einer technischen Exkursion, welche ich im Mai 1888 nach Deutschland machte, lernte ich in München, in dem rühmlichst bekannten und für die Massenerzeugung von photographischen Kunstreproduktionen großartig angelegten Etablissement des Hofrats Franz Hanfstaengl ein Kohle- oder Pigment-Uebertragungsverfahren kennen, welches sehr tonreiche und satte Abdrücke liefert, wie solche in so guter Gleichmäßigkeit mit dem Silberprozeß nie zu erreichen sind."

„Für dieses sehr sinnreiche Verfahren ist das hierzu nötige Pigmentpapier das wichtigste Material. Nachdem Hofrat Hanfstaengl die Pigmentpapiere sämtlicher Fabriken versuchte und für seine Zwecke nicht entsprechend gefunden hatte, richtete er sich selbst für die Massenfabrikation ein. Das endlose Papier empfängt hierzu zunächst mittels einer speziell hierfür konstruierten Maschine eine dünne Schicht einer Kautschuklösung, welche bald durch Verdunsten des Lösungsmittels erstarrt und so einen ganz dünnen Ueberzug von Kautschuk bildet*). Am Tage, wo das Papier verarbeitet werden soll, erhält es die lichtempfindliche Pigmentschicht, bestehend aus Chromsalz, Farbe und Gelatine."

Dieses so präparierte, bereits lichtempfindliche Pigmentpapier wird — fährt Volkmer fort — kopiert und in warmem Wasser entwickelt. Das Bild entsteht auf der Kautschukschicht des Papieres, aber in verwechselter Lage bezüglich rechts und links; das so entstandene Bild muß nun, um richtig zu werden, auf einen anderen Papierbogen übertragen werden.

Wie das mit Kautschuk versehene Pigmentpapier kopiert wird, hat O. Volkmer selbst zwar nicht weiter gesagt, aber es geht aus dieser Beschreibung hervor, daß dasselbe von der Rückseite kopiert wurde, und auch eine besondere [oben zu *) gehörige] Fußnote der Redaktion macht hierauf aufmerksam, indem diese anfügt:

„Die Herstellung von Pigmentpapier mit Kautschukuntergrund ist eine weittragende Verbesserung des Kohledrucks, nur bedingt sie, daß die Exposition nicht von der Seite des lichtempfindlichen Leimes, sondern durch das Papier, also von rückwärts erfolgt."

Aus obigem geht also ohne Zweifel hervor, daß mit Farbstoff versetzte Gelatine, über einen Unterguß aus Kautschuk, als abziehbare Schicht auf Papier aufgetragen, bereits im Jahre 1888 bekannt war. Das Neue in dem oben zitierten Patente konnte sich also nur auf die Ausbreitung der Schicht auf Zelluloid usw. beziehen, aber auch diese „Neuheit" geht in Anbetracht der nachfolgenden Literaturstelle für den Geschichtsschreiber verloren, und wurde zu Unrecht patentiert.

In Nr. 391 der „Phot. Korresp." vom April 1893 greift ein Anonymus „—f" auf den oben angeführten Aufsatz Volkmers zurück, bespricht die Möglichkeiten und Unmöglichkeiten des erwähnten Verfahrens und fährt dann weiter auf S. 173 fort:

„Auch ein Kopieren von der Rückseite des Kautschukpapieres, wie es die Redaktion in der Fußnote voraussetzt, ist nicht anwendbar, denn, abgesehen vom notwendigen langen Kopieren durch das dicke Papier und durch die gelbliche Kautschukschicht würde sich stets das Papierkorn mit überkopieren, denn trotz der besten und feinsten Papiersorten, die es gibt, haben wir doch kein absolut kornloses Papier."

„Die einzige denkbare Möglichkeit wäre, statt Papier eine Zelluloidfolie zu verwenden, welche dünn genug wäre, um keine merkbare Unschärfe zu erzeugen. Aber wie dann den Kautschuk mit Benzin befeuchten? (Diese Prozedur wird bekanntlich sehr gern angewendet, um ein Ausreißen der feinsten Lichter beim Uebertrag zu vermeiden. Anmerkung von H. Schm.) Und in welchem Verhältnis stünde der Preis von Zelluloid zum Papiere?"

So weit der Anonymus „ — f", der unbedingt als der Erfinder der Pigmentfolien anzusehen ist. Welch ein hervorragender Praktiker dieser Herr „—f" gewesen sein muß, geht schon daraus hervor, daß er im vorhinein auf all jene Fehler aufmerksam machte, welche den Pigmentfolien tatsächlich anhaften.

Der Verfasser dieser Zeilen schließt auf Grund dieser technischen Aeußerungen, daß jener Anonymus ein Herr Friedlein in München gewesen sein muß, welcher sich schon gleich nach dem Bekanntwerden des Pigmentdruckes mit diesem Verfahren ausführlich beschäftigte und auch seinerzeit ein Buch über den Kohledruck herausgab.

---

## Ueber den Grund, aus dem die Sterne bei Nacht sichtbar und bei Tage verborgen sind, von Hibbat Allâh Ibn Malkâ al Jehûdî al Bagdâdî.

Von Prof. Dr. E. Wiedemann in Erlangen.

Von dieser Schrift haben mir, dank dem Entgegenkommen von Herrn Prof. Dr. Stern, die beiden auf der Berliner Königl. Bibliothek vorhandenen Texte zur Verfügung gestanden; sie sind beide im Ahlwardtschen Katalog unter Nr. 5671 (Katalog Bd. 5, S. 157) aufgeführt. Die eine (Pm 466, 6, ff 47 bis 48) hat den Titel: „Abhandlung (Risâla) über den Grund, aus dem die Sterne bei Nacht sichtbar und bei Tage verborgen sind", von Abu'l Barakât al Bagdâdî, dem Verfasser des Werkes al Mu'tabir. Sie hat den besseren Text. Der zweite Text (Mf 258, 34, fol. 440b bis 442a) trägt keine besondere Ueberschrift; in der Schrift selbst ist aber das Problem angegeben. Am Schluß heißt es ferner: „Vollendet ist die Abhandlung über den Grund usw. von Abu'l Barakât al Bagdâdî, dem Verfasser des Werkes al Mu'tabir." Ahlwardt zählt noch die folgenden Seiten bis fol. 443b zu unserem Text; diese behandeln aber eine Untersuchung von Nasîr al Dîn al Tûsî über die Farben, welche ich in diesem „Jahrbuch" für 1908 publiziert habe.

Hibbat Allâh Ibn 'Alî Ibn Malkâ Abu'l Barakât al Baladî[1]), der wegen seiner Bedeutung den Ehrennamen Auhad al Zamân erhielt, unter dem ihn auch Ibn Abî Usaibi'a anführt, war ein bedeutender Arzt. Er war Jude und trat später zum Islam über. Er starb, etwa 80 Jahre alt, um das Jahr 570 d. H. (1174 n. Chr.) in Bagdâd, er ist also etwa 490 d. H. (1096 n. Chr.) geboren. Gegen Schluß seines Lebens war er Leibarzt des Kalifen al Mustangid Billâhi (555 bis 566 d. H., 1160 bis 1170 n. Chr.). Muwaffaq 'Abd al Latif, der bekannte Gelehrte, berichtet nach Ibn al Dahhân al Munaggim, daß Auhad al Zamân am Ende seines Lebens erblindete und sein Hauptwerk Kitâb al Mu'tabir unter anderen dem Jusuf, dem Vater des 'Abd al Latif, diktierte[2]).

Unter den Werken von Hibbat Allâh führt Usaibi'a[3]) auch auf Maqâla über den Grund, aus dem die Sterne bei Nacht sichtbar und bei Tage verborgen sind. Er schrieb es für den

1) Zu Hibbat Allâh vergl. Suter no 300, S. 123. Wüstenfeld, Aerzte no 177, S. 98, behandelt ihn und sein Leben sehr ausführlich. Ueber ihn finden sich sehr reichliche Nachrichten bei Ibn Abî Usaibi'a, Bd. 1, S. 278. Qiftî, S. 343. Abu'l Farag, Geschichte der Dynastien. Ausgabe von Beyrut 1890, S. 363 bis 366. L. Bauer (Uebersetzung), Bd. 2, S. 148.

2) Bei Ibn Abî Usaibi'a, Bd. 1, S. 280, Z. 6 von oben.

3) A. a. O., S. 280, Z. 7 von unten.

Sultân Mu'azzam Gijât al Dîn Abû Schugâ Muhammad Ibn Mâlik Schâh[1]. — Dieser Sultan ist bekanntlich ein ganz hervorragender Seldschukensultan gewesen; daß zu einem solchen Hibbat Allâh als Arzt gerufen wurde, wird berichtet.

Da der obige Sultan schon 511 d. H. (4. Mai 1117) starb, so hätte Hibbat Allâh die obige Schrift im Alter von etwa 20 Jahren verfaßt. Möglicherweise liegt aber eine Verwechslung bei Usaibi'a vor; auch kommt es vor, daß die Namen früherer großer Sultane aus derselben Dynastie späteren bei ihrer Anerkennung durch den Kalifen verliehen wurden. Ein anderer Sultan Muhammad[2]) aus dieser Dynastie starb 554 d. H. (etwa 1159/1160).

* * *

Wir geben im folgenden eine vor allem am Anfang, aber auch sonst etwas gekürzte Uebersetzung der Schrift. Um das Verständnis zu erleichtern, bemerken wir, daß unser Gelehrter das Verschwinden der Sterne bei Tage richtig darauf zurückführt, daß ihr Licht von dem überall in der Luft bei Tage verbreiteten Licht verdeckt wird, wofür er auch Beobachtungen mit künstlichen Lichtquellen anführt. Er betont und beweist aber ausdrücklich, daß nicht die Luft als solche leuchtet, sondern daß die in der Luft verteilten Staubteilchen usw., und zwar selbst in kleiner Menge, dies tun.

Abhandlung über den Grund, aus dem die Sterne bei Nacht sichtbar und bei Tage verborgen sind, von Abu'l Barakât al Bagdâdî, dem Verfasser des Werkes al Mu'tabir (des gründlich Nachdenkenden). Der Sultan hatte über unsere Idee in bezug auf die Ursache, warum die Sterne in der Nacht sichtbar und bei Tage verborgen sind, nachgedacht. Er hatte nämlich gehört, daß die Sonne durch das Auftreten ihres Lichtes es ist, welche ihr (der Sterne) Licht entsprechend seiner (der Sonne Licht) Stärke verdeckt, denn die Sterne verlöschen ihr Licht bei Tage und treten nicht in die Tiefe des Himmels, wie die an Einsicht Schwachen behaupten. Und er sagt: Wie kommt es, daß die Strahlen der Sonne auf der Hälfte des Himmels fehlen, wenn die Erde, welche sie verhüllt, zwischen beiden (der Sonne und dem Himmel) sich befindet. Und man sagt, daß sie dazu nicht imstande ist, falls sie die Größe der Sonne hat. Ja sogar, wenn die Erde die Größe der Sonne hätte,

1) Zu den Seldschukensultanen und speziell zu dem hier erwähnten vergl. Mirchonds Geschichte der Seldschuken, herausgeg. von J. A. Vullers, Gießen 1837, S. 146. Nach einer anderen arabischen Quelle waren ihm die obigen Titel „Zuflucht der Religion", „Vater des Tapfern" verliehen worden.

2) Vergl. Mirchond a. a. O., S. 196.

so würde sie das Licht nicht von der Hälfte des Himmels abhalten. Sie würde nur so viel verdecken, als der Größe der Sonne entspricht, und nicht mehr. Nun ist aber, wie man sagt, die Sonne vielmal größer als die Erde, danach ist der verdeckte Teil des Himmels weit kleiner als die Sonne.

(Nun wird erwähnt, daß bisher das Problem nicht richtig behandelt worden sei, und fortgefahren:)

Um das Problem zu lösen, muß man gewisse Prinzipien aufstellen. Zu ihnen gehört, daß die Luft, die als weiter [leerer] Raum (Fadâ) bekannt ist, ein durchsichtiger, dünner Körper ist, in dem der Blick fortschreitet; er [dieser Raum] leuchtet nicht und ist nicht finster, wie der meint, der die Lehren von diesem weiten Raum (Fadâ [1])), nämlich der Luft, nicht erfaßt hat, nämlich daß er durch die Sonne oder die Lampen leuchtet und, falls diese vergehen, finster wird. Nur die Wände und die dichten Körper leuchten beim Auffallen der Strahlen und der Lichter. Ein sicherer Beweis hierfür ist, daß der Blick des Menschen in stockfinsterer Nacht durch das für verfinstert erachtete Medium (Fadâ) bis zu den Sternen gelangt und sie erblickt; daß er aber die Körper, die sich ganz in seiner Nähe befinden, nicht sieht. Der Grund hierfür ist der, daß der Blick nur solche Körper sieht, auf denen sich Licht befindet, sei es, daß sie von selbst leuchten, wie die Sonne, oder daß sie von einem anderen Körper Licht empfangen, wie der Mond, die Wände, die Berge, die Erde usw. Zu diesen Gegenständen dringt der Blick bei Nacht gerade so wie bei Tage hindurch, sieht sie aber nicht. Ein leuchtendes Feuer siehst du bei Nacht in einer Entfernung von einer Parasange (etwa 6000 m), während du deinen Handrücken nicht siehst. Der Blick erreicht demnach offenbar leuchtende Körper und schreitet im durchsichtigen Körper wie in diesem Fadâ Nachts gerade so fort, wie bei Tage. Das ist ein vollkommen sicheres Prinzip in der Wissenschaft, auf das die Theoretiker gar nicht zurückkommen (d. h. es ist allgemein anerkannt). Der durchsichtige Körper zwischen dem leuchtenden Körper und den Augen wird mit Licht erfüllt, leuchtet aber nicht selbst. In einem Selbstleuchter schreitet aber nicht der Blick zu einem anderen Körper fort (das ist bekanntlich für eine Flamme nicht richtig).

Es gibt nun Körper, die Undurchsichtiges und Durchsichtiges enthalten. Dies sind einmal Körper, die zusammengesetzt sind aus einem durchsichtigen Körper, wie der Luft, und einem undurchsichtigen (dichten), der das Licht aufnimmt (annimmt), wie der Erde, so z. B. der Bergkristall, der Hyazinth, das Glas, die

1) Man könnte hier vielleicht Fadâ als Medium übersetzen.

durch die in ihnen enthaltenen undurchsichtigen Körper sichtbar sind. Ferner gehören hierher die Elemente, wie das Wasser, das in der Mitte zwischen dem Undurchsichtigen und Durchsichtigen steht; es ist sichtbar und der Blick schreitet in ihm zu dem, was sich hinter ihm befindet, fort; das Fortschreiten findet aber nicht in derselben Weise statt, wie in der Luft, welche die Fadâ ist. Mit entsprechenden Erscheinungen hat man es zu tun, wenn diese Fadâ, nämlich die wirkliche vorhandene Luft, nicht vollkommen rein ist, sondern erdige und wässerige Teile beigemischt enthält, und zwar infolge von aufsteigenden Dämpfen, Rauch und Staub. Man sieht diese manchmal in ihr zunehmen, so daß die Luft trübe wird und der Blick nicht mehr durch sie hindurchdringen kann, wie z. B. an dem Tage der Auferstehung, des Nebels, des Windes, der den Staub aufwirbelt; dies findet aber nicht stets statt.

Hierher gehört, daß der Himmel, wie die Luft, ein durchsichtiger Körper ist; er nimmt kein Licht dadurch, daß dieses auf ihn scheint, auf; er leuchtet nicht und ist nicht finster. Was dem Blick an ihm von Farbe erscheint, ist ein imaginäres Ding ohne Realität (es pflegt ja immer durch das Fortschreiten des Blickes, der sich im Raum bis zu einem fernen Ziel erstreckt, der Ort, auf den der Blick fällt, geschwächt zu werden[1])). Dies geht klar daraus hervor, daß man die Fixsterne hinter den sieben Himmeln sieht, gemäß dem, was man von der Dichte (Tachâna) jedes Himmels weiß. Wären die Himmel nicht durchsichtige Körper, so würden die Sterne nicht hinter ihnen gesehen werden. Man sieht sie auch nicht hinter einer dünnen Mauer. Falls zwischen deinem Auge und den Sternen ein reiner Bergkristall[2]) sich befindet, welcher durchsichtig bei der Dichte des Schildes (des harten Bodens[3]) ist, so sieht Dein Auge sie nicht; wie kommt es aber, daß ein so harter Körper nicht auch die höchste Durchsichtigkeit besitzt? Sicher ist, daß der durchsichtige Körper nicht leuchtet und nicht dunkel ist; er bildet nur das Mittelglied zwischen dem Auge und dem angeschauten leuchtenden Körper. Damit sind die Prinzipien festgesetzt.

Wir sagen, daß die Sterne bei Tage nur deshalb dunkel sind, weil unsere Blicke durch das Licht der Sonne beschäftigt sind, das auf die Erde, die Wände und den schimmernden

---

1) Das ist ein Zwischensatz. Die Stelle scheint verderbt zu sein, die beiden Texte weichen wesentlich voneinander ab.

2) So durchsichtig der Bergkristall erscheint, so ist er doch selten vollkommen klar; außerdem sind die Flächen auch nicht ganz eben. Daher sieht man so lichtschwache Objekte, wie die Sterne, nicht stets durch denselben.

3) Das arabische Wort hat beide Bedeutungen.

Raum fällt, der durch das, was ihn an Staub und Rauch trübt, sichtbar wird, und ferner deshalb, weil der Himmel bei Tage leuchtet und bei Nacht dunkel ist. Der Einwurf, daß er (der Himmel) bei Nacht und bei Tage genau in gleicher Weise mit Rücksicht auf die Sonne erleuchtet werden müßte, falls er überhaupt Licht annähme, ist ein unwiderlegbarer Einwand. So bleibt nur übrig, daß dieses Leuchten durch die dichten irdischen Körper sichtbar wird. Und würde der uns umgebende Raum nicht durch seine Trübung das Licht aufnehmen, so könnte einer von uns, der sein Haupt zum Himmel erhebt, in einer Wüste oder auf dem Gipfel eines Berges, wobei er nicht gleichzeitig Erde, Wände oder einen anderen Berg sieht, meinen, daß er notwendigerweise die Sterne sehen würde, da sein Blick nicht durch ein nahes Feuer beschäftigt ist. Die Sache ist aber nicht so. Er erwägt nicht, daß der Raum leuchtend ist, denn er ist aus Dünnem und Dichtem zusammengesetzt. Wir sagen, daß das Licht von dem herrührt, was ihm an Dichtem beigemischt ist, selbst wenn es wenig ist. Der Blick schreitet in ihm mittels des in ihm vorhandenen überwiegenden Feinen fort. Daß man die Sterne bei Nacht sieht, beruht ohne Zweifel nicht darauf, daß die Sonne [n-Strahlen] von dem Himmel abgeblendet ist, sondern darauf, daß sie gegen das abgeblendet ist, was unter ihrer Einwirkung leuchtet und was uns nahe liegt. Ganz ähnlich ist es, wenn ein Mensch bei Nacht von Lampen und Lichtern umgeben dasitzt, dann wird seine Umgebung ganz ähnlich wie durch die Sonne, wenn auch weit schwächer, beleuchtet, und er vom Schauen der Sterne nach Maßgabe dieser Lichter abgehalten. Sicher ist, daß der Himmel nicht durch diese Lampen erleuchtet wird. Wäre das der Fall, so müßte zu dieser Zeit jeder Mensch an dem Schauen der Sterne verhindert werden. Dies wird auch durch eine den Astronomen bekannte Tatsache bestätigt, daß nämlich, wenn bei uns Nacht ist, in der die Sterne sichtbar sind, bei anderen Leuten Tag ist, bei dem sie die Sterne nicht sehen; die Sonne geht eben, wenn sie bei uns untergeht, bei anderen auf. Dies ist ein entscheidender Grund dafür, daß die notwendige und durchgreifende Ursache [für die besprochene Erscheinung] nicht dem Himmel als solchem als eigentümlich zuzuschreiben ist, sondern nur dem, daß die Sonne in der betreffenden Gegend untergegangen ist. Das ist die Antwort auf die Frage.

Vollendet ist die Dissertation über den Grund, warum die Sterne bei Nacht sichtbar und bei Tage verborgen sind, von Abû Barakât al Bagdâdî, dem Verfasser des Werkes des gründlich Nachdenkenden 1041 d. H. (1630/31)[1].

---

1) Dies ist das Datum der Abschrift.

Die Frage, warum die Sterne nur bei Nacht, nicht aber bei Tage sichtbar sind, hat auch Ibn Sînâ (de anima[1]), pars III, cap. III) behandelt; er erklärt die Erscheinung daraus, daß das schwache Licht der Sterne durch anderes, stärkeres überstrahlt wird. In der ausführlichen Begründung wird als Beweis aufgeführt, daß die kleinsten Teilchen (Atome), die sich in der Luft befinden, nur dann gesehen werden, wenn der Mensch sich in der Dunkelheit befindet, nicht aber, wenn er im Strahle selbst steht. Ibn Sînâ betont ausdrücklich, daß man nicht sagen darf, daß die bei Nacht leuchtenden Dinge eine Spezies oder ein Genus für sich neben den gefärbten und leuchtenden sind; sie gehören vielmehr zu der Gesamtheit der leuchtenden Körper, welche von anderen besiegt werden, die sie im Zurückstrahlen (relucendo[2]) übertreffen. Es ist zu beachten, daß Hibbat Allâh nicht auf die Ausführungen Ibn Sînâs verweist.

Betrachtungen über die Ursache des Verschwindens der Fixsterne bei Tage und deren Erscheinen bei Nacht bei den Alten finden sich in der vorzüglichen Zusammenstellung von F. Boll (Pauly-Wissowas Realencyklopädie, unter Fixsterne) nicht erwähnt. Bei den Alten war die Ansicht weit überwiegend, daß die Fixsterne entweder ihr ganzes Licht von der Sonne empfangen oder, wenn sie ein Eigenlicht besitzen, daneben noch von der Sonne beleuchtet werden. Nur die Sterne der Milchstraße sehen wir in ihrem eigenen Licht.

In dieser Richtung haben die muslimischen Gelehrten eine richtigere Anschauung, die, wenigstens zum Teil, so Ibn al Haitam[3]), alle Sterne, Planeten wie Fixsterne, als Selbstleuchter ansehen. Bei der Venus wird dies aus dem Fehlen von Phasen, die denen des Mondes analog sind, geschlossen. Die Mittel der damaligen Zeit genügten eben nicht, um die Venusphasen sicherzustellen. Philosophische Betrachtungen über das Leuchten der Sterne sind wohl in einer Schrift von Ibn Zurᶜa (geboren 331 [942/943] in Bagdad, gestorben ebenda 398 [1008]; vergl. Suter, no 77, S. 77) enthalten, die den Titel trägt: „Ueber die Ursache des Leuchtens der Sterne, obgleich sie und die sie tragenden Sphären aus einer einzigen einfachen Substanz bestehen."

1) Das Werk de anima ist das sechste Buch der Physik (naturalium), denn am Anfang heißt es: Incipit opus egregium de anima, qui sextus naturalium Avicennae dicitur.

2) Unmittelbar vorher hat Ibn Sînâ die lumineszierenden Körper behandelt. Eine eingehende Erörterung der Anschauungen wird uns durch die Uebersetzung durch Horten ermöglicht werden.

3) Vergl. E. Wiedemann, „Wochenschr. f. Astronomie" 1890.

## Durch Röntgenstrahlen hervorgerufene Münz- und Medaillenabbildungen.

Von Chr. Jensen in Hamburg.

In den „Ann. der Physik“, 4. Folge, Bd. 25, S. 187 bis 204[1]), habe ich über Münzabbildungen berichtet, welche durch Röntgenstrahlen hervorgerufen werden. Bei diesen Aufnahmen lag die betreffende Münze in einer Kassette auf der Schicht einer photographischen Platte. Dabei waren zwei Fälle zu unterscheiden. Entweder erschienen beim Negativ die der Schicht anliegenden Erhabenheiten dunkel und die entsprechenden Vertiefungen hell, oder aber es waren die Erhabenheiten hell und die Vertiefungen dunkel. Was den erstgenannten Fall, der, da er hier kurz abgetan werden kann, zuerst besprochen werden soll, betrifft, so wurde diese von mir als Umkehrphänomen bezeichnete Erscheinung besonders leicht bei Silber- und Goldmünzen erhalten. Es wurden auch Versuche mit verschiedenen mit Kanälen versehenen Metallplatten angestellt, und zwar wurden nach dieser Richtung hin Aluminium, Eisen, Nickel, Kupfer, Zink, Palladium, Silber, Kadmium, Zinn, Antimon, Platin, Gold und Blei untersucht. Diese Metalle waren so angeordnet, daß diejenigen Elemente in einer Reihe auf der Platte lagen, welche nach der Lothar-Meyerschen Kurve der Atomvolumina auf dem nämlichen Ast liegen, und die auf diese Weise entstandenen vier Gruppen wurden nach dem Vorgange von Voller und Walter („Wiedem. Ann.“ 1897, Bd. 61, S. 103) als Aluminium-, Kupfer-, Silber- und Platingruppe bezeichnet. Die der Silber- und Platingruppe angehörenden Elemente zeigten die Erscheinung am besten, dagegen war dieselbe beim Aluminium nicht zu konstatieren. Die, abgesehen von den Dickendifferenzen durch die Metalle an sich hervorgerufenen Plattenschwärzungen waren am intensivsten bei den zur Silbergruppe gehörenden Metallen, und es hatte den Anschein, als ob auch die durch Dickenunterschied hervorgerufene Differenz in der Schwärzung bei diesen Metallen stärker ausgeprägt war, als bei den Elementen der Platingruppe.

Welcher Natur die Strahlen sind, welche beim Negativ die den Kanälen entsprechenden hellen und den Erhabenheiten entsprechenden dunklen Stellen erzeugen, ob man es mit tertiären Röntgenstrahlen zu tun hat oder nicht, darüber geben die bisher angestellten Versuche noch nicht genügenden Aufschluß. Auch steht die Frage noch offen, ob und wie weit eine Absorption der in Frage kommenden Strahlen durch die in den Kanälen

---

1) Siehe auch „Ann. d. Phys.“ 1906, Bd. 21, S. 901 bis 912.

der Metalle vorhandene Luft ins Gewicht fällt, wobei übrigens bemerkt sein mag, daß nach Aufnahmen im Vakuum — das höchste bislang bei diesen Versuchen angewandte Vakuum belief sich auf $^{15}/_{100}$ mm —, bei denen sich jedenfalls kein erheblicher Unterschied gegenüber den Aufnahmen bei normalem Druck ergab, ein solcher etwaiger Einfluß der Luft zum mindesten äußerst gering zu sein scheint. Wie dem aber auch sei, so sprachen jedenfalls die Untersuchungen mit Sicherheit dafür, daß diese Umkehrerscheinung mittelbar herbeigeführt wird durch eine sekundäre Röntgenstrahlung, welche vom Boden der hölzernen Kassetten ausgeht, in denen die photographische Platte mit den darauf befindlichen Münzen, Medaillen bezw. den mit Kanälen versehenen Metallplatten liegt, und welche dann von der Rückseite her, das Glas der photographischen Platte durchdringend, die der Schichtseite anliegende Seite der angewandten Metallgegenstände trifft. Ebensolche sekundäre Strahlen gehen vom Boden von Pappkassetten oder aber vom Holz der Tische bezw. Blöcke aus, auf welchen gewöhnlich die Kassetten stehen. Es zeigte sich übrigens, daß auch Paraffin und Glas eine solche, die Umkehrerscheinung herbeiführende Sekundärstrahlung hervorbringt. Will man möglichst gute Umkehrerscheinungen erhalten, so tut man gut, die die Münzen von oben durchdringenden primären Röntgenstrahlen nach Möglichkeit zu vermeiden, indem man dieselben mit möglichst dickem Blei bedeckt, da die durch die durchdringenden Primärstrahlen herbeigeführten Abbildungen der unteren Seite im umgekehrten Sinne liegen und außerdem durch die Abbildung der Oberseite eine Verschleierung des Bildes eintreten würde.

Wünscht man umgekehrt gute Durchdringungsbilder, d. h. Abbildungen, bei denen beim Negativ die Erhabenheiten der Ober- und Unterseite hell und die entsprechenden Vertiefungen dunkel erscheinen, so muß man natürlich die vorher besprochene Sekundärstellung nach Möglichkeit vermeiden, was am besten dadurch zu erreichen ist, daß man unter der photographischen Platte in der Holzkassette eine möglichst dicke Bleieinlage anbringt, von welcher eine viel weniger durchdringende Sekundärstrahlung als vom Holz ausgeht, und durch welche die etwa noch vom Holz ausgehende Sekundärstrahlung absorbiert wird. Derartige Münzdurchdringungsbilder wurden in der angegebenen Abhandlung veröffentlicht. Besonders überraschend aber wirkte die erst später gefundene Tatsache, daß auch relativ dicke Medaillen mit gar nicht übermäßig starker Prägung recht deutliche Durchdringungsbilder ergaben, was um so auffälliger erscheint, wenn man bedenkt, daß die Strahlung um so härter wird, je größere Schichten bereits durchdrungen sind. Würden

die Prägungstiefen annähernd mit der Dicke der Metallgegenstände wachsen, so könnte man allerdings, wenn man von der Zunahme der Durchdringungskraft der Strahlen mit wachsender Dicke der bereits durchdrungenen Schicht absieht, glauben, durch entsprechend längere Expositionszeit zum Ziele gelangen zu können. Diese Voraussetzung traf aber bei den von mir untersuchten Münzen bezw. Medaillen keineswegs zu, was aus einigen Beispielen erhellen wird, die sich auf durchaus gut gelungene Durchdringungsbilder beziehen[1]). Bei einem Einpfennigstück ergab sich die Metalldicke bei der Zahl zu 1,00 mm, während für die vertiefte Umgebung 0,92 mm gemessen wurden. Hier entspricht also einer Dicke von 1 mm eine Dickendifferenz von 0,08 mm, was einer prozentigen Dickendifferenz von 8 gleichkommt. Bei einem Zehnpfennigstück entsprach einer Dicke von ca. 1,5 mm eine prozentige Dickendifferenz von 8, bei einem anderen, besser erhaltenen (von 1907) ergab sich für Zahl und Umgebung eine prozentige Differenz von 9. Eine Kaiser-Friedrich-Medaille wies an einer erhabenen Stelle eine Dicke von ca. 2,8 mm auf, und es ergab sich eine entsprechende prozentige Prägungstiefe von 13; an anderen dünneren Stellen (ca. 2,5 mm) dagegen berechnete sich die Prägungstiefe zu nur 2 bezw. 3 Prozent, wobei bemerkt werden muß, daß das Durchdringungsbild an allen Stellen, wo nicht gerade eine Erhabenheit der einen Seite direkt über einer solchen der anderen lag, durchaus deutlich war. Es war festgestellt worden, daß bei diesen Durchdringungsbildern das wesentlich wirksame Moment in der Dickendifferenz der verschiedenen Münzstellen zu suchen ist, derart gedacht, daß die durch relativ dicke Stellen hindurchgehenden Strahlen relativ stark absorbiert werden, bevor sie auf die photographische Schicht treffen. Jedoch blieb es vor allem noch überraschend, daß die an sich erstaunliche Deutlichkeit auffällig wenig abnahm, wenn die Gesamtdicke bei nahezu gleichbleibender Prägungstiefe stark zunahm.

Das Verständnis hierfür wird einem erst durch eine Formel nähergerückt, welche von B. Walter aufgestellt wurde[2]) für die Deutlichkeit, mit welcher ein Körper $K'$, der von einem Körper $K$

---

1) Auf Ersuchen der Redaktion der „Umschau" sandte ich dort einen Artikel über „Münzabbildungen" ein (Nummer vom 15. August 1908). Bedauerlicherweise — es wurde mir keine Korrektur vorgelegt — sind die dort erschienenen Abbildungen von Münzen und Bronzemedaillen durchaus nicht zu meiner Zufriedenheit ausgefallen. Abgesehen von der Undeutlichkeit der Abbildungen, wurde eine Figur als Negativ statt als Positiv gedruckt, so daß nicht zu ersehen war, wieso von einer „Umkehrerscheinung" gesprochen werden kann, wobei allerdings zu bemerken ist, daß die „Umschau", auf mein Ersuchen hin, später auf dies Versehen hingewiesen hat.

2) „Zeitschr. f. Röntgenkunde", 13. Jahrg., Heft 3, S. 148 bis 154.

umschlossen ist, abgebildet wird, wenn man einmal die in den Körpern entstehende Sekundärstrahlung unberücksichtigt läßt und zum anderen die Voraussetzung macht, daß der Absorptionskoeffizient für eine von vornherein homogen gedachte Röntgenstrahlung sich innerhalb des nämlichen Körpers nicht ändert. Ist $Jo$ gleich der an der oberen Grenzfläche von $K$ auffallenden Strahlungsintensität, und sind die Intensitäten, welche die Strahlen beim Verlassen der unteren Grenzschicht von $K$, und zwar einmal hinter $K$ und sodann hinter $K'$ haben, $J$ bezw. $J'$, so wird hier, falls der Absorptionskoeffizient $\alpha'$ für $K'$ kleiner, als derjenige ($\alpha$) für $K$ ist, die Deutlichkeit $D = \frac{J'-J}{J}$ gesetzt. Da dieselbe übrigens für den umgekehrten Fall durch $\frac{J-J'}{J}$ definiert wird, so müßte sie meines Erachtens hier $= \frac{J'-J}{J'}$ gesetzt werden, schon allein deswegen, damit die beiden Ausdrücke miteinander übereinstimmen. Walter findet für diesen Fall unter der Voraussetzung, daß $\alpha' =$ Null wird, $D = e^{\alpha d'} - 1$, wogegen sich für $D = \frac{J'-J}{J'}$ $1 - e^{-\alpha d'}$ ergibt. Dieser letztere Ausdruck ist um $e^{\alpha d'}$ kleiner als der erstere, und man sieht daraus, daß es jedenfalls keineswegs einerlei ist, ob man $J$ oder $J'$ im Nenner hat, wofern man es mit relativ großen Dickendifferenzen oder, wie im Fall von Metallen, mit relativ großen Absorptionskoeffizienten zu tun hat. So würde z. B. für $\alpha = 0{,}8$ und $d' = 2$ die in der einen Weise definierte Deutlichkeit etwa fünfmal so groß sein, als die in der anderen Weise definierte. Der Fall, wo $\alpha'$ zu vernachlässigen ist, hatte für Walter eine besondere Bedeutung, insofern die Beschäftigung mit der Deutlichkeit, mit welcher die im menschlichen Organismus befindlichen Lufträume, z. B. diejenigen des Ohres, und vor allem die Gasblasen des Darmes, sich in den röntgenographischen Aufnahmen abbilden, die Veranlassung zu seinen theoretischen Untersuchungen gegeben hat. Dieser Fall findet natürlich unmittelbare Anwendung auf meine Münzdurchdringungsbilder, indem hier allerdings der Luftkörper $K'$ aus dem Innern heraus an die Oberfläche rückt, was aber für die Anwendbarkeit des einen bezw. des anderen Ausdrucks für die Deutlichkeit ganz irrelevant ist, da bei der weiteren Entwicklung derselben die Lage des Fremdkörpers ganz aus derselben herausgefallen ist. Auch kann man natürlich für den Fall der Münzbilder von vornherein bei der Herleitung der Formel nur den Absorptionskoeffizienten $\alpha$

für das Metall einsetzen. Es ergibt sich dann unmittelbar aus Fig. 11:

$$\frac{J'-J}{J'} = \frac{J_0 e^{-\alpha d} - J_0 e^{-\alpha(d+d')}}{J_0 e^{-\alpha d}}$$

$$= 1 - \frac{e^{-\alpha d - \alpha d'}}{e^{-\alpha d}} = 1 - \frac{e^{-\alpha d}}{e^{-\alpha d} e^{\alpha d'}} = 1 - e^{-\alpha d'}.$$

Es kommt hier also außer dem Absorptionskoeffizienten $\alpha$ nur noch $d'$ als Variable vor, und so ist es ohne weiteres ersichtlich, daß unter Voraussetzung alleiniger Gültigkeit dieser Formel die Deutlichkeit der Abbildung bei zunehmender Münzdicke dieselbe bleiben muß, wofern bei Beibehaltung desselben Metalls die Prägungstiefe gleichbleibt. Dadurch verlöre denn die Tatsache, daß neuerdings überraschend deutliche Durchdringungsbilder von dicken — etwa 3, 4, ja bis über 5 mm — Bronzemedaillen ohne übermäßig starke Prägung erhalten wurden, etwas von dem zunächst Ueberraschenden. Ebenso ergibt sich leicht aus der Formel, daß zur Erzielung genügender Deutlichkeit die Prägungen bei den Metallen mit ihren relativ hohen Absorptionskoeffizienten nur gering zu sein brauchen, und zwar, wenn man von anderen Faktoren absieht, um so geringer, je größer der Absorptionskoeffizient ist, was in Uebereinstimmung mit früher von mir geäußerten Ansichten steht[1]). Von diesem Gesichtspunkte aus dürfte es auch vielleicht verständlich werden, daß ich bei Anwendung der nämlichen Röhrenhärte wie bei Nickel- und Kupferscheidemünzen, bei Medaillen von Aluminiummedaillen auffällig undeutliche Abbildungen erhielt. Von dem nämlichen Gesichtspunkte aus würde es vorzuziehen sein, nicht größere Röhrenhärten zu benutzen, als es eben erforderlich ist, um nicht eine gar zu lange Bestrahlungszeit zu benötigen. So möchte es vielleicht für die Herstellung von Durchdringungsbildern von Nickel- bezw. Kupferscheidemünzen normaler Dicke von Vorteil sein, wenn man eine etwas geringere Härte anwendet — etwa $5^1/_2$ B.W. —, als ich es in den meisten Fällen tat.

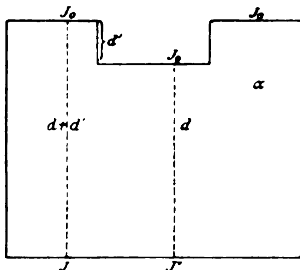


Fig. 11.

1) Siehe „Ann. d. Phys." Bd. 21, S. 904 u. 905; Anmerk. zu Bd. 25, S. 203.

Nachdem ich einmal gezeigt hatte, wie man gute Durchdringungsbilder von mit Prägungen versehenen Metallgegenständen erhält, lag es, da bei der im Vergleich zu Organen im menschlichen Körper sehr geringen Dicke dieser Objekte der Abstand der vorderen und hinteren Fläche von der Strahlenquelle nahezu derselbe ist, für Walter nahe, möglichst dünne Münzen zur Probe auf die Richtigkeit der Formel zu benutzen. Er nahm zwei einander möglichst gleiche Einpfennigstücke, legte bei dem einen die Zahlen- und bei dem anderen die Adlerseite auf die photographische Schicht und durchstrahlte beide gleichzeitig. Die Eins erschien dem Auge in beiden Fällen gleich deutlich, und darin erblickt Walter wohl mit Recht eine Bestätigung dafür, daß die Lage des Fremdkörpers für die Deutlichkeit der Abbildung ohne Einfluß ist. Bei allen diesen Versuchen muß man aber natürlich sorgfältigste Dickenmessungen vornehmen, da bei dem hohen Absorptionskoeffizienten der Metalle die geringfügigste Dickenänderung die hindurchgehende Strahlungsintensität stark beeinflußt, und sodann kann man es sich nicht genug vor Augen halten, daß die hier ventilierten Formeln reine Abstraktionsformeln sind, welche nur auf Primärstrahlen Rücksicht nehmen und welche vor allem völlig die Tatsache ignorieren, daß der Absorptionskoeffizient für Röntgenstrahlen innerhalb eines Mediums keineswegs konstant ist, sondern daß derselbe um so kleiner wird, je größere Schichten bereits von den Strahlen durchdrungen wurden. Andererseits werden die Formeln vielleicht mit zur genaueren Feststellung davon dienen können, in welchem Grade die Zunahme der Durchdringungsfähigkeit der Strahlen bei den verschiedenen Metallen erfolgt.

Hamburg, Physikalisches Staatslaboratorium, Januar 1909.

---

## Aufnahmen von Diatomeen mit ultraviolettem Licht.

Von Dr. August Köhler in Jena.

Die feine Struktur der zarten, farblosen Diatomeenschalen wird am deutlichsten sichtbar, wenn man die Schalen in ein Einschlußmittel einbettet, dessen Brechungsexponent von dem der Schalensubstanz möglichst verschieden ist, und wenn man zur Abbildung Licht von möglichst kleiner absoluter Wellenlänge anwendet. Da der Brechungsexponent der verkieselten Membran etwa 1,43 beträgt, so müssen als Einschlußmittel entweder solche von sehr niedrigem oder solche von möglichst hohem Brechungsexponenten benutzt werden.

Als Medium von niederem Brechungsexponenten empfiehlt sich vor allem Luft (n = 1, Verhältnis der Brechungsexponenten 1:0,7), höher brechende Einschlußmittel sind verschiedene bekannt und in Anwendung, deren Brechungsexponent bis 2,4 reicht (Realgar, Verhältnis der Brechungsexponenten 1:1,68). Leider ist aber bei diesen hochbrechenden Medien die Beleuchtung mit Licht von kleiner absoluter Wellenlänge nicht möglich, da diese Stoffe schon im sichtbaren Spektrum das Blau oder wenigstens das Violett absorbieren. Was sich aber mit diesen Mitteln erreichen läßt, ist den Lesern dieses „Jahrbuches“ durch die Arbeit Zettnows[1]) bekannt geworden.

Ich habe nun versucht, die nach meinen Angaben von der Firma Carl Zeiß gebaute mikrophotographische Einrichtung für ultraviolettes Licht[2]) zur Untersuchung fein gezeichneter Diatomeen zu benutzen. Da mir kein für das angewandte ultraviolette Licht durchlässiges, hochbrechendes Einschlußmittel bekannt war, so habe ich mich auf den Einschluß der Schalen in Luft beschränken müssen; die für ultraviolettes Licht durchlässigen Einschlußmittel haben alle Brechungsexponenten, die von dem der verkieselten Membran so wenig verschieden sind, daß man kein genügend deutliches Hervortreten der Schalenstruktur erwarten kann.

Bei der Verwendung von Trockensystemen ist der Einschluß der Schalen in Luft vollkommen unbedenklich, beim Gebrauch von Immersionssystemen dagegen, deren numerische Apertur die Einheit überschreitet, zieht die Wahl dieses Einschlußmittels gewisse Einschränkungen nach sich. Befindet sich nämlich eine Luftschicht zwischen dem Objekt und dem Deckglas, so verhält sich das Immersionssystem gerade so, wie ein Trockensystem, dessen numerische Apertur etwas kleiner als 1 ist. Man kann sich dieses Verhalten leicht erklären, wenn man die Immersionsflüssigkeit und das Deckglas noch zu dem Objektiv hinzurechnet, was mit Rücksicht auf die optische Wirkung vollkommen zulässig ist. Nach dieser Auffassung reicht dann die Frontlinse des Objektivs gewissermaßen bis zur unteren Fläche des Deckglases, und das System wird so zu einem Trockensystem, das auf die unbedeckte Schale eingestellt ist. Dessen Apertur kann natürlich höchstens 1 sein, und sie muß, wegen des Abstandes zwischen Schale und Deckglas, sogar etwas unter diesem Wert bleiben. Die volle Apertur des angewandten Immersionssystems kann also nur bei der Abbildung solcher

---

1) Zettnow, „Ueber die Lösung von *Amphipleura pellucida* und ein violettes Kupfer-Jodfilter“, dieses „Jahrbuch“ für 1893.

2) C. Zeiß, „Mikrophotographische Einrichtung für ultraviolettes Licht“ (1904).

Teile der Schale zur Wirkung kommen, die unmittelbar an der Unterfläche des Deckglases anliegen. Aus der Gestalt der Schalen folgt dann, daß diese Teile, die dem Deckglas anliegen, von der Oberfläche des Objektträgers notwendig durch eine Luftschicht getrennt sein müssen; daher kann die Apertur des beleuchtenden Strahlenkegels unter keinen Umständen die Einheit überschreiten, auch wenn man einen Immersionskondensor von größerer Apertur zur Beleuchtung verwendet: denn es ist klar, daß sich dieser Kondensor in bezug auf die wirksame Apertur gerade so verhalten muß, wie ein Immersionssystem in dem Falle, daß zwischen Objekt und Deckglas eine Luftschicht vorhanden ist.

Bei geradem Licht kann man daher ein in Luft liegendes, am Deckglas festhaftendes Objekt unter voller Ausnutzung der Leistungsfähigkeit eines Immersionssystems nur dann abbilden, wenn die Apertur des Beleuchtungskegels unter der Einheit bleibt. Da man nun Diatomeen aus guten Gründen nur mit mäßig weiten Strahlenkegeln beleuchten sollte, so ist in diesem Falle der Einschluß in Luft ohne Schaden möglich.

Anders ist es bei der Verwendung von schiefem Licht. Die größte Neigung der einfallenden Strahlen, die noch für die schiefe Beleuchtung nutzbar gemacht werden können, ist nicht durch die Apertur des Objektivs bestimmt, sondern durch die in diesem Falle den Wert 1 nicht überschreitende Apertur des Kondensors beschränkt. Während sonst die Grenze des Auflösungsvermögens eines Systems bei schiefem Licht durch die kleinste Streifendistanz

$$e_1 = \frac{\lambda^0}{2a}$$

bestimmt ist, wo $\lambda^0$ die Wellenlänge des angewandten Lichts (im Vakuum oder in Luft) und $a$ die numerische Apertur des Objektivs ist, ist sie in diesem Falle, also für ein trocken liegendes, am Deckglase haftendes Objekt, gegeben durch den Streifenabstand

$$e_2 = \frac{\lambda^0}{a+1}.$$

Für Teile des Objekts aber, die auch vom Deckglas durch eine Luftschicht getrennt sind, sinkt sie noch weiter bis auf den Streifenabstand

$$e_3 = \frac{\lambda^0}{2}.$$

Da nun die Apertur des stärksten Monochromaten $a = 1{,}25$ und die absolute Wellenlänge des angewandten Kadmiumfunkenlichts $\lambda^0 = 0{,}275\ \mu$ ist, so ergibt sich aus den obenstehenden Formeln:

$e_1 = 0{,}11\ \mu$ oder 91 Streifen auf 10 $\mu$,
$e_2 = 0{,}122\ \mu$ oder 82 Streifen auf 10 $\mu$,
$e_3 = 0{,}138\ \mu$ oder 73 Streifen auf 10 $\mu$.

Für streng zentrales Licht ergibt sich als Grenze des Auflösungsvermögens der Streifenabstand allgemein aus der Formel:

$$e_4 = \frac{\lambda^0}{a}$$

oder, unter Annahme der oben mitgeteilten Werte,

$e_4 = 0{,}22\ \mu$ oder 45 Streifen auf 10 $\mu$.

Tatsächlich muß jedoch das Auflösungsvermögen für das übliche gerade Licht, wenn der Beleuchtungskegel eine endliche Apertur $\alpha$ besitzt, größer sein, als für streng zentrales Licht, d. h. für einen parallel der Achse einfallenden Strahlenkegel von unendlich kleiner Apertur. Die Grenze des Auflösungsvermögens ist dann durch einen Streifenabstand

$$e_5 = \frac{\lambda^0}{a + \alpha}$$

bestimmt, und dieser Wert ist natürlich kleiner als $e_4$.

Die bekannten Probeobjekte müssen sich unter diesen Umständen mit Hilfe des stärksten Monochromaten bei ultraviolettem Licht mit Leichtigkeit lösen lassen, und zwar alle, mit Ausnahme der Längsstreifen von *Amphipleura pellucida W. Sm.* schon mit geradem Licht. Die im folgenden beschriebenen Aufnahmen dieser Diatomee sowie der *Surirella gemma Ehrb.* mögen als Beweis dienen.

## *Amphipleura pellucida W. Sm.*

Die Anzahl der Querstreifen beträgt nach Dippel[1]) 40 bis 42 auf 10 $\mu$, sie müssen also bei geradem Licht mit engem oder mäßig weitem Lichtkegel glatt gelöst werden, wie Fig. 12 zeigt. Auch Andeutungen der Längsstreifen sind zu erkennen; wie eine einfache Rechnung ergibt, müssen diese, deren Anzahl nach Zettnow[2]) 52 auf 10 $\mu$ beträgt, schon sichtbar werden, wenn die Apertur des beleuchtenden Strahlenkegels $\alpha$ größer ist als 0,18, was hier der Fall war.

Interessant ist der Uebergang der dunklen Streifen in helle, der an manchen Stellen zu beobachten ist: an der Uebergangsstelle findet sich eine anscheinende Verdoppelung der Streifung. Fig. 13 stellt die Verhältnisse grob schematisch dar. Diese Erscheinung tritt auch bei ganz anderen Strukturen auf, z. B. an

1) L. Dippel, „Das Mikroskop und seine Anwendung". Braunschweig 1882.
2) l. c.

der Abbeschen Diffraktionsplatte, wenn außer dem absoluten Maximum noch die beiden ersten Maxima jederseits zur Bilderzeugung zugelassen werden und zugleich die Einstellung über die ganze Fläche der Struktur etwas verschieden ist. Bei *Amphipleura* ist letzteres eine Folge der Wölbung der Schale.

Schiefes, unter 45 Grad gegen die Raphe einfallendes Licht zeigt die Quer- und Längsstreifen gleichzeitig, oder die Auflösung in „Perlen", wie Fig. 14. Das Licht war möglichst schief, soweit es die zwischen Schale und Objektträger befindliche Luftschicht zuließ, die Apertur des Beleuchtungskegels betrug etwa 0,4, und seine Achse war um etwa 68 Grad (in Luft) gegen die Achse des Mikroskops geneigt.

## *Surirella gemma Ehrbg.*

Sehr viel weniger fein ist die Struktur dieser Diatomee. Sie besitzt nach Dippel[1]) 24 Querstreifen auf 10 $\mu$ und 30 bis 32 Längsstreifen auf 10 $\mu$. Nach diesem Autor bildet für homogene Immersionen die feinere Zeichnung, „welche sich je nach dem Lichteinfalle bald wie ein Korbgeflecht, bald in Form von kleinen, abwechselnd hell und dunkel gezeichneten Rhomboiden, von langgezogenen Sechsecken oder runden Perlen darstellt, einen vortrefflichen Prüfstein der Vollkommenheit". Die mit ultraviolettem Licht bei zentraler Beleuchtung (Apertur des Beleuchtungskegels etwa 0,45) aufgenommenen Bilder (Fig. 15) zeigen an den Stellen, wo die Einstellung am schärfsten war, kleine Kreise mit dunkler Kontur, an anderen Stellen der Schale statt dieser Kreise hell leuchtende Punkte auf dunklem Grund oder umgekehrt dunkle Punkte auf einem weniger hellen Grund. Jeder Punkt bildet mit drei benachbarten ein Rechteck oder allgemeiner ein Parallelogramm. Im ersteren Falle sind die langen Seiten der Mittelrippe parallel, im zweiten Falle bilden sie mehr oder weniger spitze, nach dem einen oder dem anderen Ende der Schale zu offene Winkel mit dieser. Auch in die Tiefe der Querrippen hinein setzt sich diese Zeichnung anscheinend fort. Wie beschaffen die Struktur ist, deren Ausdruck diese Zeichnung ist, das lehren Aufnahmen eines Bruchrandes, wie sie Fig. 16 zeigt. An günstig eingestellten Teilen des Bruchrandes erkennt man, daß die Punkte kleine Löcher sind, die die dünne Membran durchbohren, eine Bestätigung der Anschauungen, die sich

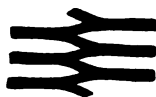


Fig. 13. Schema für den Uebergang der hellen Streifen in dunkle.

1) l. c.

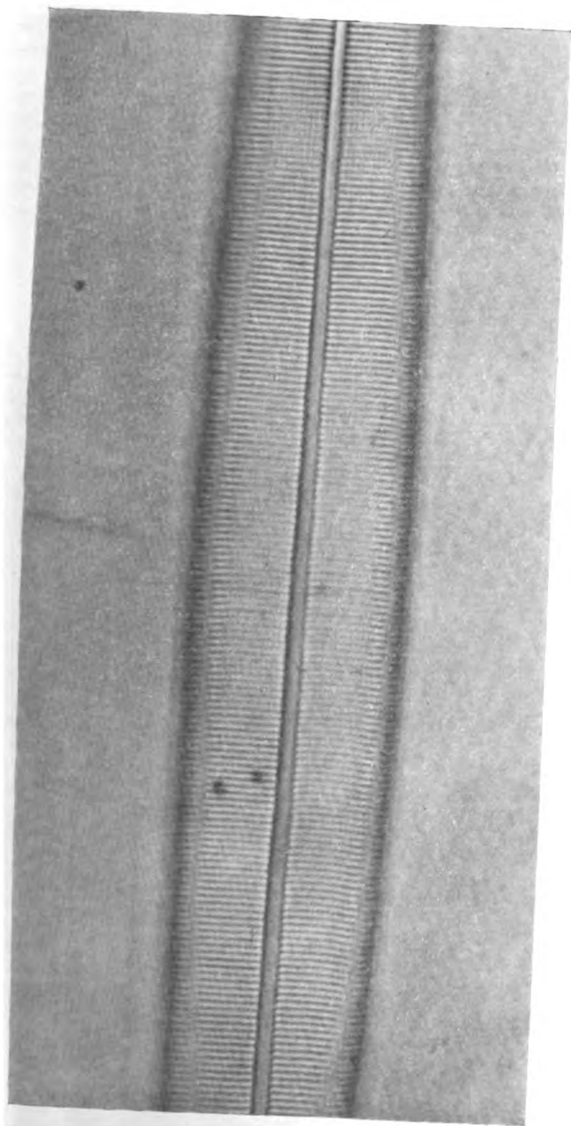


Fig. 12.
*Amphipleura pellucida W. Sm* in Luft, Vergrößerung 3600 : 1,
Beleuchtung mit geradem Licht.

die Botaniker auch aus anderen Gründen über die Struktur gebildet haben.

Das Bild des Bruchrandes zeigt zugleich, daß tatsächlich dasjenige Aussehen der Struktur der schärfsten Einstellung entspricht, das wir oben dafür angesprochen haben: sowohl da, wo die hellen Punkte an den Bruchrand grenzen, als auch da, wo die dunklen es tun, erscheint dieser selbst weniger scharf; am schärfsten ist er da, wo die unmittelbar benachbarten Löcher als kleine Kreise erscheinen.

Der Umstand, daß nur so kleine Teile der Schale scharf erscheinen, ist auf Verbiegungen der relativ großen und dünnen Schale zurückzuführen, die kleinen schmalen *Amphipleura*-schalen legen sich besser an das Deckglas an.

Die Präparate sind von Thum in Leipzig angefertigt. Die Deckgläser bestanden, wie es für die monochromatischen Immersionen erforderlich ist, aus geschmolzenem Quarz, die Objektträger aus Bergkristall. Eine genauere Beschreibung der zur Aufnahme verwandten mikrophotographischen Einrichtung für ultraviolettes Licht hat der Verfasser an anderer Stelle gegeben [1]. Die Originalaufnahm zu den Fig. 12, 14 u. 15 sind 1800 mal vergrößert, das Original von Fig. 16 dagegen 2500 mal. Die Reproduktionen sind mit Rücksicht auf die Wiedergabe durch Autotypie nachträglich noch zweimal vergrößert, so daß die in den Figurenerklärungen angegebenen Vergrößerungen nicht die der Originalaufnahme sind.

Ein paar Worte über die Einstellung mögen hier noch Platz finden. Zum Aussuchen der Schalen und zur vorläufigen Einstellung kann man schon den Monochromaten 1,7 mm, der zur Aufnahme dient, verwenden, wenn man mit einfarbigem sichtbaren Licht nach der von Swingle [2]) angegebenen Methode beleuchtet. Ich gebrauche neuerdings dazu Natriumlicht [3]), dessen Intensität bei einem guten Brenner vollkommen ausreicht. Bei den hier wiedergegebenen Aufnahmen, die schon älteren Datums sind, habe ich jedoch diese bequeme Methode noch nicht angewandt. Zum Aufsuchen und Einstellen diente vielmehr ein starkes Trockensystem, das mittels Schlittenwechslers gegen den Monochromaten ausgetauscht werden konnte, ohne daß das Objekt dabei aus dem Sehfeld verschwand. Die endgültige Ein-

---

1) A. Köhler, „Mikrophotographische Untersuchungen mit ultraviolettem Licht"; „Zeitschr. f. wiss. Mikroskopie u. mikrosk. Technik", Bd. 21. Leipzig 1904.

2) W. T. Swingle and Lyman J. Briggs, „Improvements in the ultraviolet microscope"; „Science", new series, vol. 26. New York 1907.

3) A. Köhler, „Swingles Einstellverfahren für die Mikrophotographie mit ultraviolettem Licht"; „Zeitschr. f. wiss. Mikroskopie u. mikrosk. Technik", Bd. 24. Leipzig 1907.

stellung geschah dann bei Beleuchtung mit ultraviolettem Licht mittels des „Suchers“. Man sieht allerdings mit diesem Instrument nur die gröberen Umrisse, nur bei *Surirella* konnte

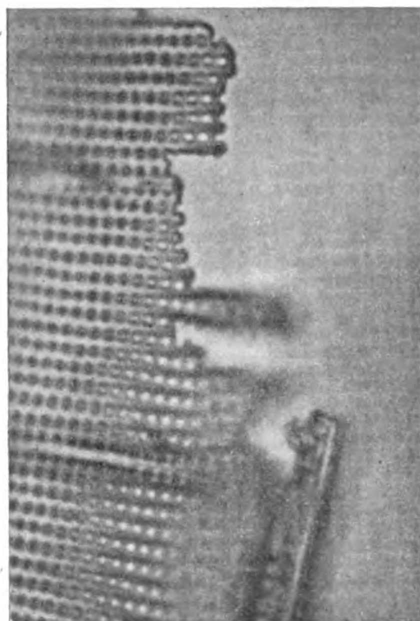


Fig. 16.
*Surirella gemma Ehrbg.*, Bruchrand, in Luft,
Vergrößerung 5000 : 1, Beleuchtung mit geradem Licht.

ich mit Mühe die hellen Punkte erkennen. Dadurch wird die Einstellung etwas unsicher. Ich habe daher verschiedene Hilfsmittel anwenden müssen. Eines bestand darin, daß ich zunächst bei der Voruntersuchung mit sichtbarem Licht auf die feine Struktur einstellte, soweit sie erkennbar war, und mir das Aussehen gröberer Strukturelemente bei dieser Einstellung merkte. Solche sind z. B. der Schalenrand, die Mittelrippe, die Querrippen usw. Dann stellte ich vor der Aufnahme bei Beleuchtung

mit ultraviolettem Licht mittels des Suchers auf dieses mir bekannte Bild der gröberen Struktur ein, das auch unter diesen Umständen leicht zu sehen ist. Bei zerbrochenen Schalen stellte ich auf den Bruchrand ein und öffnete die Blende des Quarzkondensors ziemlich weit: dann ist eine recht genaue Einstellung mit dem Sucher möglich. Ein weiteres Hilfsmittel bestand darin, daß ich eine Anzahl — meist vier — Aufnahmen bei vier, um einen sehr kleinen Betrag — etwa 1 bis 2 $\mu$ — verschiedenen Einstellungen machte. Um eine solche Reihe von Aufnahmen rasch und bequem herstellen zu können, benutzte ich die Schiebekassette, die in meiner ausführlichen Veröffentlichung näher beschrieben ist.

Für schiefes Licht, das, außer bei Diatomeenaufnahmen, wenig Anwendung findet, ist der Quarzkondensor nicht eingerichtet; seine Irisblende gestattet nur zentrale Lichtkegel von beliebiger Apertur anzuwenden. Ich habe daher für die Aufnahme mit schiefem Licht eine besondere, aus Karton angefertigte Blende mit exzentrischer Oeffnung benutzt.

---

## Neue Objektive nach dem Typus des Goerz-Doppelanastigmat „Dagor".

Von W. Zschokke in Berlin-Friedenau.

Am 20. Dezember 1907 ist das D. R. P. Nr. 74437 abgelaufen; es waren 15 Jahre verflossen, seit der Erfinder Emil von Hoegh bezw. die Optische Anstalt C. P. Goerz den Doppelanastigmat zum Patent angemeldet hatte. Kaum war die Schutzfrist verstrichen, so haben zahlreiche große und kleine Firmen des In- und Auslandes die Fabrikation dieses Objektives begonnen und dasselbe unter den verschiedensten Namen auf den Markt gebracht. Von den anastigmatischen Objektivkonstruktionen, deren Patente bereits erloschen sind, ist kaum einer die Ehre erwiesen worden, daß sie von der Konkurrenz aufgegriffen und ebenfalls fabriziert wurde. Es ist dies der schlagendste Beweis dafür, wie hoch auch die Konkurrenz die Vorzüge des Doppelanastigmat „Dagor" einschätzt, aber auch dafür, daß dieses Objektiv die erste Stellung unter den Anastigmaten einnimmt.

Bei der Ankündigung dieser neuen Objektive, die alle selbstverständlich auch die „besten" sind, dürfte sich manch einer schon gefragt haben: Inwiefern sind diese Objektive neu, und haben sie Vorzüge gegenüber den bewährten Konstruktionen

der Optischen Anstalt C. P. Goerz? Diese Frage zu erläutern, ist der Zweck meiner Zeilen.

Das abgelaufene Patent umfaßte zwei Objektivformen, deren Hälften aus je drei verkitteten Linsen bestehen, und zwar entweder aus einer negativen Linse, welche von zwei positiven Linsen eingeschlossen ist, von denen die eine höhere, die andere niedrigere brechende Kraft besitzt, als die eingeschlossene negative Linse (Fig. 17), oder aus einer positiven Linse, welche von zwei negativen Linsen eingeschlossen ist, von denen die eine höhere, die andere niedrigere brechende Kraft besitzt, als die eingeschlossene positive Linse (Fig. 18).

Bei dieser Anordnung der Linsen entstehen zwei Kittflächen, eine zerstreuende und eine sammelnde, von denen die erstere

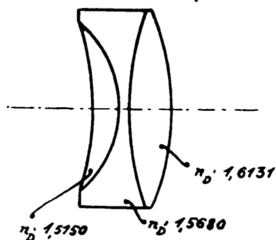



Fig. 17.

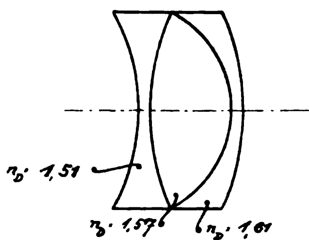



Fig. 18.

der Blende die hohle, die letztere dagegen die erhabene Seite zukehrt. Die sammelnde Kittfläche dient vorzüglich zur Hebung der astigmatischen Bildfehler und muß die angegebene Lage zur Blende haben, während die zerstreuende Kittfläche, die die sphärische Abweichung hebt, auch umgekehrt angeordnet sein könnte.

In diesem Kittflächenprinzip liegt nach E. von Hoegh die Bedingung für die gleichzeitige Hebung der sphärischen und astigmatischen Abweichung. Es ist ohne weiteres klar, daß durch die bloße Anwendung dieses Prinzips noch lange kein Anastigmat geschaffen wird. Zunächst muß der der Blende zugekehrte Radius einen gewissen Grad von Durchbiegung besitzen, ohne welche die Bildfeldebnung unmöglich ist; außerdem können durch geeignete Verteilung der Indizes und Krümmungsradien die sphärischen Zonenfehler auf Kosten der astigmatischen verringert werden, und umgekehrt.

Daß in dem Beispiel der Patentschrift schon der günstigste Fall erreicht sei, konnte natürlich nicht angenommen werden; es ist daher sehr bald versucht worden, die Objektive zu ver-

bessern, was auch in erheblichem Maße gelang. Ueber diese Verbesserungen wurde nie etwas veröffentlicht, denn wenn auch die Objektive in Deutschland geschützt waren, so wurden sie in Frankreich schon im Anfang der 90er Jahre nachgemacht. Die erste und einzige Veröffentlichung von Konstruktionsdaten (außer in der Patentschrift), und zwar nur für den ersten Typus, der auch allein ausgeführt wurde, erfolgte im Jahre 1902 im „Lehrbuch der geometrischen Optik“, von A. Gleichen.

In diesem Beispiel waren für die drei Linsen Gläser mit folgenden Indizes verwendet:

Positiver Meniskus $n_D = 1,5117$,
Negative Mittellinse $n_D = 1,5478$,
Bikonvexlinse $n_D = 1,6125$.

Der Unterschied der Indizes betrug im Beispiel der Patentschrift an der sammelnden Kittfläche 0,045, an der zerstreuenden 0,053, während im neuen Beispiel diese Unterschiede 0,0647 und 0,0361 betragen. Es ist also der Unterschied der Indizes an der sammelnden Kittfäche auf Kosten des Unterschiedes an der zerstreuenden Kittfläche vergrößert worden. Dadurch wurde eine bessere Ebnung des Bildfeldes erreicht, ohne daß gleichzeitig die sphärischen Zonenfehler vergrößert wurden.

Dieses Beispiel zeigte den Stand der Technik, soweit er wenigstens durch die Literatur bekannt war.

Von den deutschen Optikerfirmen, welche Objektive nach dem Typus des abgelaufenen Patentes fabrizieren, war die Firma Carl Zeiß in Jena die erste, welche diese Absicht kund tat, indem sie ein Patent anmeldete, welches sich auf eine Verbesserung dieser Objektivtypen bezog. Sie hat den durch die Optische Anstalt C. P. Goerz vorgezeichneten Weg weiter beschritten und die Differenz der Indizes an der sammelnden Kittfläche noch mehr erhöht. Die im ersten Beispiel der ursprünglichen Anmeldung angegebenen Glasarten sind:

Positiver Meniskus $n_D = 1,4967$,
Negative Mittellinse $n_D = 1,5329$,
Bikonvexlinse $n_D = 1,6128$.

Der Unterschied der Indizes an der sammenden Kittfläche beträgt demnach 0,0799, an der zerstreuenden dagegen nur 0,0362, also nicht ganz die Hälfte. Es soll nicht in Abrede gestellt werden, daß mit diesen Indizes ein noch besseres Resultat zu erreichen ist, als mit den im Gleichenschen Lehrbuch angegebenen. Goerz selbst ist bei dem Gleichenschen Beispiel nicht stehen geblieben, sondern längst schon im angedeuteten Sinne weiter fortgeschritten (im Jahre 1896).

Der Patentanspruch in der ursprünglichen Form war somit, wie der Firma Carl Zeiß in Jena einwandfrei nachgewiesen wurde, von Goerz antizipiert. In Deutschland ist daher nur die zweite der von Zeiß neu angemeldeten Formen geschützt worden, während in England und Frankreich auf beide Formen ein Patent erteilt wurde. Die Firma Zeiß führt nur die zweite Form aus, die sich, wie schon E. von Hoegh in Eders „Jahrbuch für 1897" feststellte, für Satzobjektive besser eignet.

Die rechnerischen Untersuchungen, welche bei Goerz angestellt wurden, hatten übrigens zu einem anderen Ergebnis geführt, als bei Zeiß. Während Zeiß ausdrücklich erklärt, daß eine vollkommenere Korrektion der sphärischen bezw. astigmatischen Abweichungen dann erzielt werde, wenn die Brechungsexponentendifferenz an der sammelnden Kittfläche auf Kosten der Differenz an der zerstreuenden Kittfläche einen besonders hohen Betrag erhält, fand man bei Goerz, daß das Optimum der Korrektion erreicht wird, wenn der Unterschied der Indizes an der sammelnden Kittfläche erheblich erhöht wird, aber nicht auf Kosten der Exponentendifferenz an der zerstreuenden Kittfläche, sondern dadurch, daß für die beiden äußeren Linsen Gläser gewählt werden, deren Indizes möglichst weit auseinander liegen.

Nach den in letzter Zeit ergangenen Entscheidungen des Kaiserlichen Patentamtes war die Wahrscheinlichkeit, daß die Verwertung dieser Erkenntnis auch unter Schutz gestellt würde, sehr groß; es wurde daher in diesem Sinne ein Patent angemeldet.

In den Patentunterlagen wurde der Fortschritt, welcher durch Verwendung von Glasarten mit möglichst weit auseinanderliegenden Indizes für die äußeren Linsen erreicht werden kann, durch Beispiele erläutert. Hier seien nur die Fehlerkurven (nach der von Rohrschen Darstellung) für das Anmeldungsbeispiel wiedergegeben (Fig. 19 a u. b) und zum Vergleich die des oben besprochenen Objektivs von Zeiß (Fig. 20 a u. b), welches in England unter Nr. 29447 im Jahre 1905 patentiert ist. Ein direkter Vergleich ist zwar nicht ohne weiteres möglich, denn das Zeißsche Objektiv ist für eine kleinere Oeffnung korrigiert, als das Goerzsche, hat daher etwas kleinere sphärische Zonenfehler, die aber die starke astigmatische Unterkorrektion, die ihm anhaftet, bei weitem nicht aufwiegen.

Vor der Goerzschen Anmeldung hat Oskar Heimstädt in Wien ein Patent auf ein Objektiv der Dagorkonstruktion angemeldet, dadurch gekennzeichnet, daß der Wert der Brechungsexponentendifferenz zwischen der ersten und zweiten Linse nicht größer ist als 0,025, dagegen der Wert der Brechungsexponenten-

differenz zwischen der zweiten und dritten Linse mindestens 0,08 beträgt.

Wenn auch in diesem Patent der Kernpunkt nicht ganz getroffen war, so ließ doch die Abfassung ein tiefes Eingehen erkennen. Heimstädt erhöht ebenfalls die Differenz an der sammelnden Kittfläche, aber nicht allein auf Kosten der Differenz an der zerstreuenden, wie Zeiß es getan, sondern auch durch Wahl eines höheren Index für das letzte Glas. Im Einspruchs-

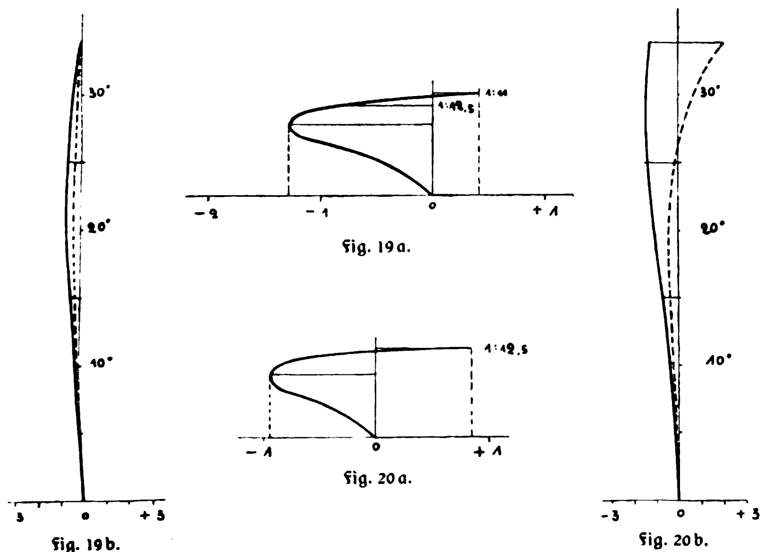



Fig. 19a.

Fig. 20a.

Fig. 19b.

Fig. 20b.

verfahren konnte die Firma Goerz nachweisen, daß sie schon längst Objektive, welche den Bedingungen des Patentanspruchs entsprachen, fabriziert und verkauft hat. Die Patentanmeldung wurde zurückgezogen.

Ferner ist noch eine Anmeldung der Firma Emil Busch, Akt.-Ges. in Rathenow, ein dem hier zur Sprache gebrachten Typus angehörendes Objektiv enthaltend, zur Auslage gelangt. Dieses Objektiv unterscheidet sich von den anderen dadurch, daß es frei ist von schwerstem Baryt-Kron, indem für die dritte Linse ein Flintglas verwendet ist, welches einen höheren Brechungsindex besitzt, als die Bikonkavlinse, aber, entgegengesetzt

wie das schwerste Baryt-Kron, eine größere relative Dispersion aufweist. Dieses Objektiv verdient namentlich insofern Interesse, als durch dasselbe der Beweis erbracht ist, daß auch bei verkitteten Objektiven chromatische, sphärische und astigmatische Korrektion ohne Verwendung des schwersten Baryt-Krons, welches als unumgänglich nötig erachtet wurde, erreicht werden kann. Es dürfte einige Schwierigkeiten machen, das bekannte Anastigmatprinzip von „Neuachromat“ und „Altachromat“ auch auf dieses Objektiv auszudehnen.

Versuche, ein solches Objektiv zu bauen, in der Absicht, das teure Baryt-Kron durch billigeres Glas zu ersetzen, wurden in der Optischen Anstalt C. P. Goerz schon um das Jahr 1900 gemacht und führten auch zu einem Abschluß. Veröffentlicht wurde hierüber nichts, wohl aber sind diese Objektive eine Zeit lang fabriziert und verkauft worden. Die Fabrikation wurde wieder aufgegeben, weil die Objektive zwar wohl etwas billiger in der Herstellung kamen, aber an Bildfeldebnung die Objektive mit schwerstem Baryt-Kron nicht erreichten. Die öffentliche Vorbenutzung wurde dem Patentamt nachgewiesen und demzufolge konnte der Firma Emil Busch, Akt.-Ges., ein Patent nicht erteilt werden.

Wieweit die übrigen Fabrikanten versucht haben, in ihre neuen Objektive eigene Ideen hineinzulegen, ist nicht festzustellen, da Angaben darüber fehlen; bei den meisten Objektiven dürfte nur der Name neu sein.

---

## Ueber die Vervielfältigung von Autochromaufnahmen.

Von Dr. Jaroslav Husnik in Prag.

Wer Gelegenheit gehabt hat, sich mit Autochromaufnahmen näher zu befassen und die schönen Resultate der Farbenwirkung zu bewundern, hat wohl oft bedauert, daß jede Aufnahme bloß ein Bild liefert, ohne auf einfache Art vervielfältigt werden zu können. Der erste Gedanke ist sicher gewesen, ob denn das Ausbleichverfahren nicht dazu geeignet wäre; leider sind die damit erzielten Resultate ganz unbefriedigend, da die Töne der gleichmäßig gefärbten Flächen immer bei diesem Kopierverfahren nur approximativ wiedergegeben werden; bei Autochromaufnahmen wird aber der Gesamteindruck der Farbe erst durch Mischung dreier verschieden gefärbter kleiner Medien verursacht, und wenn nun alle die drei Farbenelemente bei der Wiedergabe nur etwas unrichtig gefärbt erscheinen, ist natürlich der Gesamteindruck ein ganz unvollkommener.

Ein anderer Weg scheint auf die Art gegeben, indem man das Autochrompositiv als ein farbiges Original betrachtet, das einfach wieder, so oft man will, aufgenommen und vervielfältigt werden kann. Noch einfacher aber wäre in diesem Falle, das Originalnegativ nicht weiter zu behandeln, sondern einfach dasselbe zur Reproduktion zu verwenden; man erhält danach gleich ein Positiv und erspart die Umwandlung des Negatives ins positive Bild. Versuchen wir nun, diesen Weg einzuschlagen, der sehr einfach und natürlich erscheint, so kommen wir bald zu der Ansicht, daß wir uns am Holzwege befinden.

Betrachten wir z. B. den Fall, wie die rote Farbe des Originals im Autochromnegativ und -Positiv zustande gebracht wird und auf oben beschriebene Art reproduziert werden könnte. Das Rot der Vorlage wird durch grüne Filterpartikeln absorbiert, bleibt also ohne Wirkung auf die empfindliche Schicht, so daß die grünen Filter unbedeckt sind und die grüne Filterfarbe am Negativ sichtbar bleibt. Durch violette und orangegefärbte Filterchen passiert das rote Licht anstandslos, reduziert das Silber an diesen Stellen, und es werden daher diese beiden Filterfarben bedeckt und bleiben unsichtbar, so daß die rote Fläche am Negativ grün erscheint. Durch Verwandlung des Negatives in ein Positiv wird das Verhältnis einfach verkehrt, Orange und Violett bleiben frei, und diese beiden Farben vereinigen sich in der Wirkung zum Rot.

Verwenden wir nun das Negativ zur Reproduktion, indem wir es durch Kontakt oder in der Kamera auf einer Autochromplatte exponieren, so kann ein gutes Resultat nur dann erzielt werden, wenn gleichgefärbte Filter des Autochromnegatives und der zur Reproduktion bestimmten Autochromplatte sich decken.

In diesem Falle passiert das grüne Licht des Negatives anstandslos durch die grünen Filter der zu exponierenden Platte, das Silber wird da reduziert und deckt die grünen Elemente. Die orangegefärbten und violetten Filter sind am Negativ gedeckt, es kann also auf jene gleichgefärbten Filter der Platte kein Licht kommen, und bleiben deshalb diese beiden rein und unbedeckt stehen, wir erhalten daher nach Entwicklung der Aufnahme ein richtiges positives Bild der roten Farbe. Leider aber kann unsere Voraussetzung, daß gleichgefärbte Filter des Autochromnegatives mit jenen der Autochromplatte, die zur Reproduktion verwendet wird, sich decken, niemals erfüllt werden, was aus der Unregelmäßigkeit der Verteilung der Filterpartikeln folgt. Die Filterfarben beider Platten decken sich ganz unregelmäßig, daher ist auch das Resultat ganz zweifelhaft. Es kann z. B. der Fall vorkommen, daß an einer gewissen Stelle die drei verschieden gefärbten Filter, Orange, Grün und

Violett des Negatives sich zufällig alle mit grünen Filterchen der Platte decken. In diesem Falle kommt zwar die Wirkung des grünen Filters des Negatives zur Geltung, in dem das grüne Licht durch grünen Filter der Platte wirkt und derselbe vom nachher reduzierten Silber gedeckt wird, aber die bereits im Negativ bedeckten violett und orangegefärbten Filterchen können durch die grünen Filter der Platte keine Lichtwirkung und nachherige Reduktion

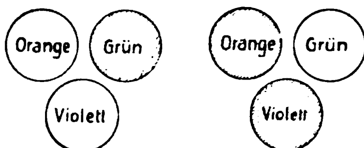


Fig. 21. Fig. 22.

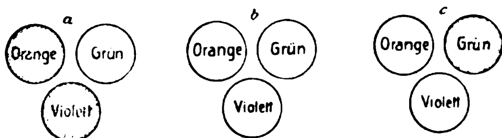


Fig. 23.

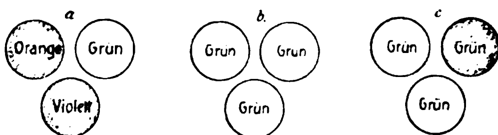


Fig. 24.

des Silbers verursachen, so daß auf dem positiven Bild der roten Farbe grünes Licht durchgelassen wird, was natürlich zur Folge hat, daß wir kein richtiges Rot, sondern eine andere, unrichtig nuancierte Farbenwirkung erhalten.

In Fig. 21 bis 24 finden wir den Vorgang veranschaulicht. Fig. 21 stellt das Bild der roten Farbe auf einem Autochrompositiv, Fig. 22 dasselbe am Negativ vor. Wird nun das Autochromnegativ (Fig. 23a) zufällig mit der empfindlichen Autochromplatte derart gedeckt, daß gleichfarbige Filter sich decken (Fig. 23b), resultiert ein richtiges positives Bild der roten Farben (Fig. 23c). Decken aber die drei verschieden gefärbten Filter des Negatives

zufällig drei grüngefärbte Filter der Autochromplatte (Fig. 24a u. b), erhalten wir ein unrichtiges Bild der roten Farbe (Fig. 24c), wie oben erwähnt. Solche ähnlichen Fälle gibt es eine ganze Reihe, und sie verursachen die Unvollkommenheit einer derartigen Vervielfältigung des bunten Autochrombildes. Bei Platten, wo statt der unregelmäßigen Filterverteilung regelmäßige und gleichgroße Filterpartikel zur Anwendung gebracht werden könnten, wäre, wenn auch mit gewissen Schwierigkeiten, eine derartige Reproduktion durch Kontakt nicht ausgeschlossen. Vorderhand müssen wir uns vorläufig mit der Originalaufnahme begnügen und uns des bisherigen Fortschrittes freuen.

---

## Die wichtigsten Fortschritte der Astrophotographie.

Von Professor J. Hartmann in Potsdam.

Die Photographie wird jetzt in der Astronomie und besonders in der Astrophysik so vielseitig benutzt, daß man fast eine Geschichte dieser Wissenschaften schreiben müßte, wenn man die Anwendungen der Photographie erschöpfend darstellen wollte. Ich übergehe hier daher die fortlaufenden Unternehmungen, wie die photographische Himmelskarte nebst ihrem Sternkatalog, die Entdeckung und Verfolgung der kleinen Planeten und die Aufnahmen der Sternspektra mit den daraus folgenden Geschwindigkeitsbestimmungen und den Entdeckungen spektroskopischer Doppelsterne.

Zunächst muß hier die immer weiter fortschreitende Ausrüstung des unter Professor Hales genialer Leitung stehenden Sonnen-Observatoriums auf dem Mount Wilson in Kalifornien erwähnt werden. Das erste Hauptinstrument war das Snow-Teleskop, ein nahe in der Meridianlinie fest aufgestelltes Teleskop mit einem Konkavspiegel von 61 cm Oeffnung und 18,3 m Brennweite, welcher die photographische Aufnahme von Sonnenbildern von 17 cm Durchmesser ermöglicht. Ein zweiter Spiegel von 43,6 m Brennweite liefert sogar Bilder von 41 cm Durchmesser. Diese Bilder werden jedoch in der Regel nicht direkt, sondern unter Anwendung des Spektroheliographen aufgenommen, der es ermöglicht, das Bild der ganzen Sonnenoberfläche nur im Lichte einer einzigen Wellenlänge zu photographieren. Gerade die Aufnahmen mit diesem Apparat haben durch Hale und seine Mitarbeiter die höchste Vollendung gefunden und sie zu den wichtigsten Entdeckungen auf dem Gebiete der Sonnenphysik geführt; 30 Nummern der „Contributions from the Mount Wilson Solar Observatory“ geben Zeugnis hiervon.

Weiterhin konstruierte Hale, namentlich, um den Einfluß der Luftunruhe auf die Bildschärfe zu vermindern, das Turmteleskop, bei welchem die optische Achse nicht horizontal, sondern vertikal liegt. Ein 18 m hoher Turm aus Eisenkonstruktion trägt ein Objektiv von 30 cm Oeffnung und 18 m Brennweite, welches das Sonnenbild nahe über dem Erdboden entwirft. Die großen Spektrographen befinden sich unter dem Erdboden in einem 10 m tiefen Schachte und sind hierdurch gegen Temperaturschwankungen geschützt. Ein großes Spiegelteleskop von 60 Zoll ($1\frac{1}{2}$ m) Oeffnung wurde im Laufe des Jahres vollendet und gleichzeitig der Bau eines noch gewaltigeren Instrumentes in Angriff genommen. Der Konkavspiegel dieses letzteren wird nicht weniger als 100 Zoll, d. i. $2\frac{1}{2}$ m, Durchmesser haben; die Brennweite soll 15 m betragen. Von diesen außerordentlich lichtstarken Instrumenten, die in erster Linie wieder zu photographischen bezw. spektrographischen Aufnahmen benutzt werden sollen, darf man sehr wertvolle Ergebnisse erwarten.

Doch auch mit den beiden zuerst genannten Instrumenten haben die Beobachter auf Mount Wilson schon wichtige Entdeckungen auf dem Gebiete der Sonnenphysik gemacht. Die Spektra der Sonnenflecken und anderer Teile der Sonnenoberfläche wurden genau untersucht; aus den spektroheliographischen Aufnahmen wurde die Bewegung der auf der Sonnenoberfläche beobachteten Kalzium- und Wasserstoffwolken ermittelt, wobei sich das wichtige Resultat ergab, daß der Wasserstoff in allen heliographischen Breiten mit konstanter Geschwindigkeit rotiert, während bisher alle anderen Bestimmungen der Rotationsgeschwindigkeit der Sonne eine Verlangsamung nach den Polen hin ergeben hatten. Durch die spektrographischen Geschwindigkeitsbestimmungen mit Wasserstofflinien gelangte Adams zu demselben Resultat. Den gleichen Nachweis konnte endlich Fox am Yerkes Observatory für die dunklen Kalziumwolken führen, die wahrscheinlich den vor der Sonnenscheibe schwebenden Protuberanzen entsprechen. Es ist anzunehmen, daß alle diese Erscheinungen sehr hohen Schichten der Sonnenatmosphäre angehören.

Von allergrößter Bedeutung für die Sonnenforschung war die Herstellung der neuen, im Rot sehr empfindlichen Platten, durch die spektroheliographische Aufnahmen im Lichte der roten Wasserstofflinie (C) ermöglicht wurden. Auf diesem Wege entdeckte Hale weit ausgedehnte Wirbel, welche die Sonnenflecken umgeben; auch Fox machte sehr schöne derartige Aufnahmen. Professor Hale zog nun den Schluß, daß diese Wirbel, falls in ihnen freie Elektronen vorhanden sind, magnetische Felder erzeugen müßten, die Anlaß zu Zeemanschen Linienverdoppelungen

geben würden; die Komponenten der Doppellinien mußten in entgegengesetzten Richtungen zirkular polarisiert sein. Indem Professor Hale einen Fresnelschen Rhombus und ein Nikolprisma vor dem Spalt des Spektrographen anbrachte, konnte er zeigen, daß die obigen Schlüsse zutreffend waren. Diese Entdeckung der magnetischen Kraftfelder auf der Sonne ist von der größten Bedeutung.

Doch auch auf anderen Gebieten der Astrophysik erwies sich die Photographie als unentbehrliches Hilfsmittel. Zur exakten Bestimmung der Fehler des großen photographischen Objektives (80 cm Oeffnung) des Astrophysikalischen Observatoriums in Potsdam wandte Hartmann verschiedene photographische Methoden an, die in der Publikation Nr. 46 des Observatoriums beschrieben sind. Das Objektiv wurde korrigiert und hat schon einen hohen Grad Vollendung erreicht, dürfte sich aber noch weiter vervollkommnen lassen. Nach denselben Methoden prüfte dann auch Fox das 40zöllige Objektiv des Yerkes-Observatoriums, wobei sich dasselbe als sehr gut erwies.

Zur Beobachtung der totalen Sonnenfinsternis am 3. Januar 1908 wurden Expeditionen von Amerika und von England nach der kleinen Insel Flint (nördlich von den Gesellschaftsinseln) gesandt. Die unter der bewährten Leitung des Direktors der Lick-Sternwarte, Professor Campbell, stehende Expedition erhielt trotz nicht sehr günstigen Wetters mit 20 Instrumenten eine reiche Ausbeute photographischer Aufnahmen. Ebenso erfolgreich waren die anderen von Abbot und Mc Clean geleiteten Expeditionen. Unter anderem zeigten die Lickaufnahmen, daß sich innerhalb der Merkurbahn kein Planet befindet, der heller als neunter Größe wäre.

Gelegentlich der photographischen Aufnahmen der Jupitermonde gelang Melotte in Greenwich die Auffindung eines neuen, achten Mondes dieses Planeten. Dieser äußerst kleine Trabant zeigt sich nur als Sternchen 16. Größe, welches dann auch mit dem Croßley-Reflektor der Lick-Sternwarte photographisch aufgenommen werden konnte. Soweit die ersten Beobachtungen eine Bahnbestimmung erlaubten, scheint sich der Mond in etwa zwei Jahren rückläufig um den Jupiter zu bewegen.

Sehr wertvolle photographische Aufnahmen wurden an mehreren Observatorien von den beiden verhältnismäßig hellen Kometen Daniel und Morehouse erhalten. Es zeigte sich, daß in den Schweifen dieser Kometen sehr schnelle Veränderungen vor sich gingen, indem sich leuchtende Materie mit zunehmender Geschwindigkeit vom Kometenkopfe entfernte. Die genauere Bearbeitung der zahlreichen Aufnahmen verspricht noch wichtige Resultate.

Gegen Ende des Jahres 1908 erschien noch ein astrophotographisches Prachtwerk von fundamentaler Bedeutung: Die Veröffentlichung des größeren Teiles der Nebelaufnahmen, welche der verstorbene Direktor der Lick-Sternwarte Keeler mit dem dortigen Croßley-Reflektor gemacht hatte. Der Band 8 der Publikationen dieses Instituts enthält in 70 prächtigen Heliogravüren die Darstellungen der wichtigsten Nebel. Professor Campbell hat sich durch die schwierige und kostspielige Herausgabe dieser schönen Aufnahmen, die durch die Unterstützung verschiedener wohlhabender Privatleute ermöglicht wurde, großen Dank verdient.

---

## Ueber Sensitometrie und deren Bedeutung für den Handel mit Trockenplatten.

Von J. M. Eder in Wien.

Das Fachblatt für Fabrikation und Handel photographischer Bedarfsartikel „Die phot. Industrie“ (1908 bis 1909) eröffnete eine weitgehende Erörterung der praktischen Bedeutung der Sensitometrie. Es ist im Interesse des konsumierenden Publikums, sowie des Händlers gelegen, wenigstens annähernd ziffernmäßig zu erfahren, welche Empfindlichkeit die von verschiedenen Firmen angebotenen „rapiden“, „extra rapiden“, „ultrarapiden“ Trockenplatten besitzen. Tatsächlich können die Fabrikanten es auch nicht umgehen, den Berufsphotographen oder Amateuren Mitteilung zu machen, daß ihre „Rapidplatten“ eine höhere Empfindlichkeit besitzen, als die gewöhnlichen Platten, und die „Extrarapidplatten“ wiederum durchschnittlich um das soundso Vielfache kürzer belichtet zu werden brauchen, als die anderen Sorten. Die Angaben auf eine wissenschaftlich-technisch fundierte Basis zu stellen, ist Sache der verschiedenen Systeme der Sensitometrie. Das Scheinersche Sensitometer, welches seit dem Beschlusse des Wiener Kongresses für angewandte Chemie vom Jahre 1898 von mir systematisch zur Messung der Empfindlichkeit eingeführt wurde, gibt mindestens ebenso gut wie ein anderes Sensitometer eine praktisch gut verwertbare Empfindlichkeitsangabe. Man kann Schwellenwert, Gradation und Entwicklungsfähigkeit einer Platte usw. leicht und sicher bestimmen. Daß der Schwellenwert allein nicht genügt, um den Wert einer photographischen Platte festzustellen, ist so allgemein bekannt, daß darüber auch das minder fachlich gebildete Konsumentenpublikum kaum in Zweifel kommen wird. Es ist allgemein bekannt und auch auf allen bisherigen Kongressen und in der

Fachliteratur betont worden, daß man von einer Platte auch gute Gradation und praktisch genügende Schleierlosigkeit verlangen muß. Beide Begriffe sind nicht nur ins Bewußtsein des Praktikers übergegangen, sondern sind auch wissenschaftlich hinlänglich festgelegt, so daß unsicheres oder mißbräuchliches Berufen auf eine hohe Schwellenwertempfindlichkeit bei schlechter Gradation nicht zu befürchten oder gegebenenfalls rasch zu fassen ist. Bei den Hunderten von Gutachten über die verschiedensten Plattensorten, welche aus der k. k. Graphischen Lehr- und Versuchsanstalt in Wien hervorgegangen sind, hat sich eine befriedigende Parallelität zwischen den Befunden der sensitometrischen Prüfung und den praktischen Proben in dem photographischen Aufnahmeatelier und bei Momentaufnahmen im Freien ergeben.

Daß sensitometrische Angaben des Schwellenwertes zu Irrtümern Anlaß geben können, wenn man die Gradation und Schleierbildung außer acht läßt, ist zweifellos. Für dieses Außerachtlassen darf man aber nicht die Methode an und für sich verantwortlich machen.

Auch die relative Vergleichung zweier Handelssorten von Trockenplatten bezüglich der Empfindlichkeit und Gradation, sowie ihr Verhalten gegen photographische Entwickler läßt sich viel sicherer mittels der sensitometrischen Methode durchführen, als durch empirische Vergleichung mittels Porträt- und Landschaftsaufnahmen. Es erscheint mir weder im Interesse der Händler noch der Konsumenten gelegen, wenn man in den vor 20 Jahren exklusiv bestehenden Zustand zurückverfallen würde, bei welchem man sich um die ziffernmäßige Empfindlichkeitsbestimmung herumgedrückt hat und mitunter mit nichtssagenden und hochtrabenden Worten „photographische Momentplatten“ anempfohlen hat, welche oft nicht einmal die damals durchschnittliche mittelmäßige Empfindlichkeit hatten. Man soll über die Ausbildung und Verbesserung der jetzt existierenden Messungssysteme debattieren, aber man hat dem Fortschritt keinen Dienst geleistet, wenn man der sensitometrischen Empfindlichkeitsbestimmung und deren Aufdruck auf Trockenplattenschachteln, so unbequem dies auch für den Fabrikanten sein mag, bleibend aus dem Wege gehen will.

Die Notwendigkeit einer ziffernmäßigen Bezeichnung der „sensitometrischen Plattenempfindlichkeit“ ist trotz der von anderer Seite in sehr sachgemäßer Weise geschilderten Schwierigkeiten unleugbar vorhanden; jedoch ist das System der Sensitometrie mit Scheinerschen Sensitometern so weit durchgearbeitet, daß man es getrost in Handel und Industrie einführen kann, und man wird der Allgemeinheit durch die Einführung dieses

oder eines anderen Systems den größten Dienst erweisen. Sollte ein unlauterer Wettbewerb sich geltend machen, daß hohe Scheinergrade bei schlechter Gradation und Entwicklerfähigkeit der Platte sowohl Publikum als Händler irreführen, so kann man solchen Schwindel bei dem derzeitigen Stand der Sensitometrie leicht fassen und aus der Welt schaffen. Man wird ihm aber nur dann zu Leibe gehen können, wenn Händler und Publikum sich daran gewöhnt haben, die Plattenempfindlichkeit in sachgemäßer Weise bezeichnet zu finden.

Die Sensitometrie orthochromatischer Platten ist bedeutend schwieriger, obwohl auch hier derzeit schon die Möglichkeit vorliegt, ihre photographischen Eigenschaften ziffernmäßig festzulegen. Ja es ist sogar nur auf sensitometrisch-spektralanalytischem Wege möglich, den praktischen Wert (Handelswert) einer farbenempfindlichen Platte festzustellen. Daß bei all diesen Fragen auch Haltbarkeit, Korndimension, Entwicklungsfähigkeit, mehr oder weniger rasche Fixierbarkeit, Festigkeit usw. der Bromsilberschicht für den Handelswert und Verwendbarkeit einer Plattensorte in Betracht kommen, ist selbstverständlich. Jeder erfahrene Praktiker muß bei empirischer Prüfung mehrerer Plattensorten im photographischen Atelier alle diese Nebenumstände auch berücksichtigen, wenn er die Empfindlichkeitsprobe vornimmt; für die sensitometrische Probe gilt dasselbe. Diese Nebenfragen zeigen nur, wie schwierig es ist, der nach meiner Ansicht höchst wichtigen Empfindlichkeitsbestimmung der photographischen Trockenplatten allgemeines Verständnis zu verschaffen; jedoch sollen diese Schwierigkeiten keinen Grund bilden, der so wichtigen sensitometrischen Empfindlichkeitsangabe aus dem Wege zu gehen, sondern es erscheint mir der Zeitpunkt schon längst gekommen zu sein, ihrer praktischen Durchführung näher zu treten.

Diese Ansicht äußerte ich in der „Phot. Ind." 1909, S. 182.

Auch E. Stenger tritt für die Bezeichnung der Plattenempfindlichkeit nach Scheinergraden (a. a. O.) ein und bemerkt: „Es wäre zweifellos viel gewonnen, und es würde für die Praxis vorerst genügen, wenn die seither gewählten und allgemein gebrauchten Empfindlichkeitsbezeichnungen nur für jeweils bestimmte Scheinergrade in Anwendung kommen dürften, in der Art, daß die Packungen z. B. die Bezeichnung „normalempfindlich (11 bis 13 Grad Scheiner)", „hochempfindlich (14 bis 16 Grad Scheiner)", „höchstempfindlich (17 bis 19 Grad Scheiner)" trügen. Höher empfindliche Produkte (als 19 Grad Scheiner) könnten eventuell jederzeit mit einem Phantasienamen unter Beifügung des Empfindlichkeitsgrades versehen werden. Mehr wird man von den Plattenfabrikanten nicht verlangen können,

denen es natürlich im einzelnen Falle unbenommen bleibt, ihre Fabrikate noch genauer durch Angabe eines bestimmten Scheinergrades zu charakterisieren."

Da diese Vorschläge sich mit den von mir vor längerer Zeit gemachten so ziemlich decken, so habe ich wenig hinzuzufügen. Ich hatte für Platten „mittlerer Empfindlichkeit" 10 Grad Scheiner, für „Rapidplatten" 13 bis 14 Grad Scheiner, für „Extrarapidplatten" 16 bis 17 Grad Scheiner und darüber normiert (Eder, „Rezepte und Tabellen" 1908, S. 161) und halte diese Ziffern auch heute noch für die richtig angemessenen.

---

Daß das Scheiner-Sensitometer mit Erfolg zur Konstruktion der charakteristischen Kurve Hurters und Driffields verwendet werden kann, und welche Genauigkeit sich hierbei erzielen läßt, habe ich in meinem System der Sensitometrie genau beschrieben und durch zahlreiche charakteristische Kurven belegt (siehe mein „Ausf. Handb. d. Phot." Bd. 3, S. 207; aus „Sitzungsber. der Kaiserl. Akad. der Wissensch." in Wien 1899). Die Angabe der „charakteristischen Kurve" empfiehlt Luther neuerdings („Phot. Ind." 1909, S. 180) und er bemerkt ferner, daß es vielleicht am einfachsten und richtigsten wäre, ein absolutes Empfindlichkeitsmaß einzuführen. Als solche „absolute Normalplatte" bietet sich von selbst eine Platte solcher Empfindlichkeit dar, daß die Belichtung von 1 Sekunden-Meter-Kerze (die Sekunden-Meter-Kerze ist eine allgemein anerkannte Einheit) auf ihr einen eben entwickelbaren Eindruck erzeugt. Die absolute Lichtempfindlichkeit gibt dann an, wievielmal empfindlicher die bezeichnete Platte als die Einheitsplatte ist, oder wie viele Platten, eine nach der anderen, mit 1 Sekunden-Meter-Kerze bis zum entwickelbaren Eindruck belichtet werden könnten. Die absolute Empfindlichkeit ist das Reziproke des Schwellenwertes in Sekunden-Meter-Kerzen.

Diese Reduktion der Plattenempfindlichkeit auf Scheinergrade habe ich bereits in meinem oben zitierten „System der Sensitometrie" auf Grund photometrischer Untersuchungen genau vorgenommen und den Zusammenhang zwischen Sekunden-Meter-Kerzen und Scheinergraden sichergestellt. Es steht somit der praktischen Durchführung dieses Vorschlages nichts im Wege.

Für die Beurteilung der Lichtempfindlichkeitsbezeichnungen nach verschiedenen Systemen publizierte ich vor längerer Zeit Tabellen, an welchen spätere Messungen anknüpfen. Folgende Tabelle beruht großenteils auf meinen früheren Angaben und ist von Luther und Weiß neu bearbeitet worden; sie ermöglicht innerhalb gewisser unvermeidlicher Fehlergrenzen den Vergleich der Empfindlichkeitsangaben der wichtigsten Systeme:

| Lichtintensität in Sek.-Meter-Kerzen | Relative Empfindlichkeit | Scheiner | Warnerke | Chapman Jones | Hurter und Driffield | Watkins | Wynne | Allgemeine Bezeichnungen |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2,614 | 0,5 | c | 8—11 | | — | — | 17 | |
| 2,046 | 0,6 | b | 9—12 | 13—14 | — | — | 19 | |
| 1,604 | 0,8 | a | 10—13 | | — | — | 21 | |
| 1,263 | 1 | 1 | 11—14 | 15 | 7 | 14 | 24 | |
| 0,994 | 1,3 | 2 | 12—15 | | 9 | 18 | 27 | langsam |
| 0,779 | 1,6 | 3 | 13—16 | 15—16 | 12 | 23 | 30 | |
| 0,610 | 2 | 4 | 14—17 | | 15 | 30 | 35 | |
| 0,478 | 2,6 | 5 | 15—18 | 17 | 19 | 38 | 40 | |
| 0,376 | 3,4 | 6 | 16—19 | 17—18 | 24 | 48 | 44 | |
| 0,295 | 4,3 | 7 | 17—20 | 18—19 | 31 | 62 | 50 | |
| 0,232 | 5,5 | 8 | 18—21 | 19—20 | 39 | 78 | 57 | gewöhnlich |
| 0,182 | 7 | 9 | 19—22 | 20 | 50 | 101 | 64 | |
| 0,143 | 9 | 10 | 20—23 | 21 | 64 | 129 | 72 | |
| 0,112 | 11 | 11 | 21—24 | 22 | 82 | 164 | 81 | |
| 0,088 | 14 | 12 | 22—25 | 22—23 | 104 | 209 | 92 | hochempfindlich |
| 0,069 | 18 | 13 | 23—26 | 23 | 133 | 266 | 104 | |
| 0,054 | 23 | 14 | 24—27 | 24 | 170 | 339 | 117 | |
| 0,042 | 30 | 15 | 25—27 | 25 | 216 | 432 | 132 | |
| 0,033 | 38 | 16 | 25—28 | — | 276 | 551 | 150 | höchstempfindlich |
| 0,026 | 48 | 17 | 26—29 | — | 351 | 702 | 169 | |
| 0,021 | 61 | 18 | 27—30 | — | 448 | 895 | 190 | |
| 0,016 | 78 | 19 | 28—31 | — | 570 | 1040 | 215 | |
| 0,013 | 100 | 20 | 29—32 | — | 727 | 1454 | 243 | |

Sowohl Fabrikanten und Händlern, als auch Konsumenten wird die Kenntnis und Verwertung sensitometrischer Empfindlichkeitsangaben wichtige praktische Dienste leisten.

---

## Die Verbesserung zu dunkel kopierter Papierbilder.

Von Professor Rud. Namias in Mailand.

Von Fachphotographen und Amateuren ist uns oft die Frage vorgelegt worden, auf welche Weise man zu dunkel kopierte Bilder korrigieren und verbessern könne. Eine Antwort auf diese ohne Zweifel sehr wichtige Frage zu geben, halten wir für notwendig.

Es herrscht vielfach die Ansicht, daß man zu dunkel kopierte Bilder, selbst wenn das Ueberkopieren bestimmte Grenzen überschritten hat, noch korrigieren könne.

Nehmen wir einmal an, wir hätten ein Negativ, in welchem drei verschiedene Dichtigkeitsgrade vorhanden wären, welche wir mit 1, 2 und 3 bezeichnen wollen. Mit 1 bezeichnen wir als geringste Intensität diejenige, welche den Teilen des Negativs entspricht, in welchen fast nichts außer der transparenten Gelatineschicht vorhanden ist. Der Dichtigkeit 3 entsprechen die dichtesten Teile des Negativs, d. h. den Lichtpartien des Objekts, während mit Dichtigkeit 2 die Mitteltöne bezeichnet werden. Wenn man nun von diesem Negativ eine Kopie macht, so entstehen auf der Kopie drei verschiedene Tonabstufungen, aber entgegengesetzt den Dichtigkeitsgraden des Negativs, d. h. 3, 2, 1. Diese Tonabstufungen rühren her von der Zersetzung des Silbersalzes, wobei metallisches Silber in Freiheit gesetzt wird[1]). Man kann annehmen, daß in diesem Falle die in Freiheit gesetzte Quantität Silber den Zahlen 3, 2, 1 proportional ist. Aber dies ist nur richtig für eine bestimmte Grenze der Kopierdauer und bis zu dem Augenblick, in welchem unter den der Intensität (Dichtigkeit) 1 entsprechenden Teilen des Negativs das Maximum der zersetzbaren Silbersalze reduziert ist. Ueber diese Grenze hinaus existiert das Verhältnis 3, 2, 1 nicht mehr, denn die Intensität des der Dichtigkeit 1 des Negativs entsprechenden Silberniederschlages bleibt unverändert (da die Zersetzung des Silbersalzes ihren Höhepunkt erreicht hat), während unter den Dichtigkeiten 2 und 3 der Niederschlag fortfährt, stärker zu werden. Wenn man nun mit dem Kopieren fortfährt, so tritt ein Augenblick ein, in welchem die Schwärzung der Schicht unter der Dichtigkeit 2 ihren Höhepunkt erreicht; die Schwärzung bleibt nur unter den Dichtigkeitsgraden 3 unter dem Maximum.

Wenn das Kopieren bis zu diesem Punkte fortgesetzt wurde, so zeigen sich nach dem Fixieren in dem Bilde zwei Töne (3 und 2) vollkommen oder fast vollkommen gleich, welche in der Tat voneinander verschieden sein sollten. In diesem Falle kann keine Abschwächungsmethode mehr eine günstige Wirkung ausüben; denn da der Silberniederschlag unter den beiden (im Negative) voneinander verschiedenen Dichtigkeiten durch das zu lange Kopieren die gleiche Intensität erhalten hat, die Wirkung des Abschwächers aber eine gleichmäßige ist, so werden diese beiden Töne zusammen und in gleichem Grade schwächer werden. Es ist daher absolut unmöglich, ein solches Bild zu

1) Wissenschaftlich ist dies nicht genau, aber wir nehmen dies an, um die Erklärung zu vereinfachen.

retten. Das hier gegebene Beispiel entspricht nicht immer dem, was in der Praxis vorkommt, aber es wird durch dasselbe leichter verständlich, weshalb es unmöglich ist, ein durch direkte Schwärzung hergestelltes Papierbild, bei dessen Anfertigung das Ueberkopieren bestimmte Grenzen überschritten hat, zu verbessern.

In einem gewöhnlichen Negative haben wir *n* Dichtigkeitsgrade; wenn das Ueberkopieren kein zu beträchtliches war, so haben wir in dem Papierbilde, wenn auch nicht *n* verschiedene Töne (da die tiefen Schattenpartien leicht ineinander übergehen), wenigstens noch *n* verschiedene Zersetzungsgrade des Silbersalzes. Wenn man nun das Bild einer regelmäßigen und gleichwirkenden Abschwächung unterwirft, so kann man die *n* Töne schwächer machen und dadurch ein brauchbares Bild erhalten.

Wenn aber das Ueberkopieren die dem Zersetzungsmaximum des Silbersalzes in den dunkelsten Partien des Bildes entsprechende Grenze überschreitet, so hört die Abstufung unter den verschiedenen Zersetzungsgraden, welche den verschiedenen Dichtigkeitsgraden des Negativs entspricht, auf, und kein Abschwächungsbad ist imstande, das Bild noch zu retten, weil es diesem Bilde immer an der vollständigen Tonabstufung fehlen wird, welche für ein gutes Bild unerläßlich ist. Je größer die Zahl der Tonabstufungen ist, welche das Maximum der Zersetzung (des Silbersalzes) erreicht haben, um so mittelmäßiger wird das nach der Abschwächung sich ergebende Bild werden.

Zur Abschwächung überkopierter Papierbilder empfehlen wir folgendes Bad:

| | |
|---|---|
| Kochsalz . . . . . . . . . . . . . | 100 g, |
| käufliche Salzsäure . . . . . . . . | 20 ccm, |
| Wasser . . . . . . . . . . . . . . | 980 „ |

In dieses Bad legt man die abzuschwächenden Bilder, läßt sie 5 bis 10 Minuten darin, wäscht sie darauf und bringt sie in ein Tonfixierbad.

Diese Behandlung ist jedoch nur ausreichend, wenn die Bilder nicht sehr stark überkopiert waren. Sind die Bilder stark überkopiert, so fügt man zu der oben angegebenen Lösung 0,5 bis 2 g Kupfersulfat (per Liter Flüssigkeit).

Die Abschwächung ist um so stärker, je mehr Kupfersulfat dem Bade zugesetzt wurde; besonders bemerkbar macht sich aber die Abschwächung erst nach Anwendung des Tonfixierbades. Das Abschwächungsbad wirkt sehr schnell, und es ist gut, zunächst einige Proben zu machen, um sich Sicherheit zu verschaffen. Dieses Bad (mit Kupfersulfat) erschöpft sich sehr

bald, und es muß daher von Zeit zu Zeit durch Zusatz einer kleinen Quantität Kupfersulfatlösung verstärkt werden. Will man zum Tonen der abgeschwächten Bilder getrennte Bäder benutzen, so verwendet man einfach als Tonbad das folgende:

| | |
|---|---|
| Reines Chlorgold . . . . . . . . | 0,5 g, |
| Kochsalz . . . . . . . . . . . . | 10 g, |
| käufliche Salzsäure . . . . . . . | 5 ccm, |
| Wasser . . . . . . . . . . . . . | 1000 „ |

Dieses Bad tont und schwächt die Bilder gleichzeitig ziemlich beträchtlich. Wenn der so erhaltene Ton nicht passend erscheint, kann man noch ein anderes normales Goldtonbad (z. B. mit essigsaurem Natron) anwenden, und, anstatt einfach mit unterschwefligsaurem Natron zu fixieren, kann man ein Tonfixierbad anwenden.

Man vergegenwärtige sich indessen, daß es selbst dann, wenn die Bilder nicht in dem oben angegebenen Maße überkopiert sind, nichtsdestoweniger unmöglich ist, die abgeschwächten Bilder in derselben Tonabstufung zu erhalten, als wenn man sie in normaler Weise kopiert hat.

---

## Ueber die Zusammensetzung und die Aufbewahrung des kristallisierten, verwitterten Natriumsulfits.

Von Professor Rud. Namias in Mailand.

Vor einigen Jahren habe ich auf die mangelhafte Reinheit des entwässerten Natriumsulfits, welches im allgemeinen unter allen Verhältnissen mehr Sulfat als kristallisiertes Sulfit enthält, aufmerksam gemacht. Diese Tatsache habe ich der Oxydation zugeschrieben, welche das entwässerte Sulfit bei der Fabrikation erleidet, oder der großen Leichtigkeit, mit welcher das entwässerte Produkt sich an der Luft oxydiert. Denn es ist zu beachten, daß die teilweise Wasseraufnahme, welche das entwässerte Sulfit an der freien Luft erleidet, dazu beiträgt, dasselbe leichter oxydierbar zu machen.

Unter Berücksichtigung dieser besonderen Eigenschaft des entwässerten Natriumsulfits habe ich es stets sorgfältig unterlassen, den Gebrauch desselben in den verschiedenen Entwicklerformeln zu empfehlen. Dagegen scheint es mir von Interesse zu sein, festzustellen, wie sich das kristallisierte Natriumsulfit in einfacher Papierverpackung hält, ohne durch irgendwelche Vorsichtsmaßregeln geschützt zu sein.

Zu diesem Zweck habe ich kristallisiertes Natriumsulfit von guter Qualität auf seinen wirklichen Gehalt an Sulfit ($Na_2SO_3$)

untersucht und habe in demselben 47 Prozent reines Sulfit gefunden (der Rest besteht größtenteils aus Kristallisationswasser). Dieses Sulfit habe ich am Boden einer Schublade, in einem Papiersack in einem trockenen, im Winter geheizten Lokale 10 Monate lang liegen lassen.

Unter diesen Verhältnissen hat das Produkt angefangen, sein Kristallwasser zu verlieren, indem es allmählich verwitterte, so daß dasselbe nach 10 Monaten in ein weißes Pulver verwandelt war.

Nach dem bloßen Aussehen des Produktes würde man geglaubt haben, daß es eine bedeutende Oxydation erlitten und sich in Sulfat verwandelt hätte. Aber ganz im Gegenteil hat mir die Bestimmung des Gehaltes dieses so verwitterten Produktes an Sulfit und Sulfat gezeigt, daß dasselbe fast vollkommen der Zusammensetzung hinsichtlich seines Gehaltes an wirklichem Sulfit entsprach. Es enthält tatsächlich 85 Prozent Sulfit. Ich habe zahlreiche entwässerte Sulfite des Handels untersucht, aber alle enthielten beträchtlich weniger Sulfit. Es ergibt sich daraus, daß das in einem einfachen Papiersack trocken aufbewahrte kristallisierte Natriumsulfit zwar allmählich sein Kristallwasser verliert und sich in ein weißes Pulver verwandelt, daß aber diese Umwandlung durchaus keinen Einfluß ausübt auf die Oxydation des Sulfits, welches, anstatt sich vollkommen zu zersetzen, infolge des Wasserverlustes bedeutend an wirklichem Sulfitgehalt zunimmt.

Man könnte zwar sagen, daß die Verhältnisse nicht immer so liegen; die Qualität des Produktes und die Verhältnisse, unter welchen dasselbe aufbewahrt wird, können in gleicher Weise einen Einfluß ausüben und die Verwitterung sowie die Oxydation erleichtern.

Aber das wird man nicht mehr behaupten können, daß ein verwittertes Natriumsulfit immer schlecht und unbrauchbar ist. Die chemische Analyse allein kann uns hier Aufschluß geben. Ob ein Produkt noch eine bedeutende Quantität Sulfit enthält, kann man auch dadurch feststellen, daß man auf ein wenig davon eine kleine Quantität konzentrierter Salzsäure gießt. Wenn infolge von Freiwerden der schwefligen Säure ein starkes Aufbrausen und ein starker, leicht wahrnehmbarer, stechender Geruch entsteht, so ist dies ein Zeichen, daß sich in dem verwitterten Produkte noch eine große Menge Sulfit befindet.

---

## Ueber einige Störungen bei der Verstärkung mit Quecksilberchlorid und deren Verhinderung.

Von Professor Rud. Namias in Mailand.

Ich habe öfter die Beobachtung gemacht, daß die mit Quecksilberchlorid verstärkten Negative allmählich fleckig werden und sich mit einem allgemeinen Schleier bedecken, welcher das Kopieren sehr erschwert. Denselben Fehler, wenn auch in geringerem Grade, konnte ich bei den mit Quecksilberchlorid und darauf mit Natriumsulfit anstatt mit Ammoniak behandelten Negativen beobachten. Das Natriumsulfit aber gibt in allen Fällen eine schwächere Verstärkung, als das Ammoniak.

Dieselben von mir erwähnten Uebelstände sind auch von einer großen Zahl von Amateuren konstatiert worden, und ich bin wiederholt ersucht worden, ein Mittel anzugeben, wie dieselben zu vermeiden sind.

Teilweise habe ich das Auftreten dieser Fehler dem Umstande zugeschrieben, daß der unvollständig ausgewaschene Ueberschuß von Quecksilberchlorid sich in Gegenwart von Ammoniak in eine Chloramido-Quecksilberverbindung zersetzt. Aber dieser Fehler tritt nicht (oder nur in sehr geringem Grade) auf, wenn das zuerst mit Quecksilberchlorid behandelte Bild nachher mit Natriumsulfid geschwärzt wird, und im Verlaufe meiner Untersuchungen über die Photochemie der Quecksilbersalze habe ich bemerkt, daß das Natriumsulfit für die meisten Mercuri- (aber nicht für die Mercuro-) Verbindungen ein Auflösungsmittel ist, selbst für die in Wasser unlöslichen.

Ich habe daher eine Reihe von systematischen Untersuchungen unternommen, um sowohl die Ursachen dieser Fehler klarzulegen, als auch, um ein Mittel gegen dieselben angeben zu können. Zunächst wurde eine Anzahl von Bromsilbergelatineplatten in unterschwefligsaurem Natron fixiert und darauf 24 Stunden in laufendem Wasser gewaschen. Dann wurden diese Platten folgendermaßen behandelt:

1. Eine Platte wurde in eine Quecksilberchloridlösung getaucht, welche 2 Prozent Kochsalz enthält, sorgfältig gewaschen und darauf mit Ammoniak geschwärzt.

2. Eine andere Platte wurde ebenso wie unter 1. behandelt, aber unter Zusatz von 1 Prozent reiner Salzsäure (außer dem Kochsalz).

3 Gleiche Behandlung, wie unter 2., doch wurde die Platte nach derselben 10 Minuten mit einer einprozentigen Salpetersäurelösung behandelt und vor der Schwärzung mit Ammoniak sehr sorgfältig gewaschen.

4. Eine Platte wurde ebenso behandelt, wie unter 1., 2. und 3. angegeben, aber zur Schwärzung anstatt Ammoniak eine fünfprozentige Lösung von kristallisiertem Natriumsulfit verwendet.

Die so behandelten Platten wurden bei durchfallendem Licht geprüft, dann zur Hälfte mit schwarzem, undurchsichtigem Karton bedeckt und darauf 12 Stunden dem Tageslicht ausgesetzt, nämlich 3 Stunden der vollen Sonne, die übrige Zeit (9 Stunden) einem starken, gewöhnlichen Lichte. Nach dieser Exposition am Tageslicht wurden die Platten abermals bei durchfallendem Licht geprüft, aus welcher Prüfung folgende Schlußfolgerungen gezogen wurden:

1. Die mit neutraler oder saurer Quecksilberchloridlösung behandelten und darauf sorgfältig gewaschenen Platten verlieren für den Augenblick fast nichts an Durchsichtigkeit; wenn sie aber dem Tageslicht ausgesetzt werden, so nehmen sie eine gelbe Färbung an, welche bei verlängerter Lichtwirkung sehr zunimmt. Diese Gelbfärbung vermindert beträchtlich die Klarheit der Platten. Da dieselbe nicht gleichmäßig, sondern nur stellenweise auftritt, so werden infolgedessen die Kopien von solchen Platten ungleich und fleckig.

2. Die mit einer neutralen oder sauren Quecksilberchloridlösung behandelten und nach sorgfältigem Waschen in einer Natriumsulfitlösung geschwärzten Platten nehmen unmittelbar darauf eine leichte Färbung an, welche, wenn die Platten dem Tageslicht ausgesetzt werden, noch etwas zunimmt; aber selbst in diesem Falle ist die Färbung nicht immer regelmäßig und gleichförmig.

3. Die vor dem Schwärzen mit Ammoniak oder Natriumsulfit vorgenommene und genügend verlängerte Behandlung der Platten mit einer einprozentigen Salpetersäurelösung gibt stets gute Resultate; man bemerkt weder unmittelbar nachher, noch nach der Exposition am Tageslicht, selbst wenn sie lange ausgedehnt wird, irgend eine Färbung. Die Wirkung der Salpetersäure erklärt sich dadurch, daß wahrscheinlich noch einige, allen Waschungen widerstehende Spuren von Quecksilbersalzen von der Gelatine zurückgehalten werden und daß diese Spuren nur durch Salpetersäure zerstört werden können. Scheinbar wird diese kleine Quantität von Quecksilbersalzen durch Ammoniak nicht beeinflußt, aber nichtsdestoweniger wird sie doch bei der Wirkung des Tageslichtes bemerkbar. Bei Anwendung von Natriumsulfit werden diese Quecksilbersalze sofort reduziert, und dadurch wird in der Gelatineschicht, sobald dieselbe mit diesem Bade in Berührung kommt, die Färbung hervorgerufen. Wenn man diese Beobachtungen im Auge behält, so kann man

mit Sicherheit die bei Anwendung der Quecksilberverstärkung allgemein sich zeigenden Unannehmlichkeiten vermeiden. Dies wird besonders den Fachphotographen, bei welchen es sehr oft vorkommt, daß ihre Negative schon vor der Fertigstellung sämtlicher Kopien unbrauchbar werden, von großem Nutzen sein. Und wenn es auch nicht immer so weit kommt, so verlieren die Negative doch mehr oder weniger viel von ihrer Klarheit, wodurch die Kopierzeit sehr verlängert wird.

---

## Ueber eine neue Eigenschaft der Bichromatgelatine.

Von Professor Rud. Namias in Mailand.

Die Bichromatgelatine verliert bekanntlich an den dem Lichte ausgesetzten Stellen die Eigenschaft, in kaltem Wasser aufzuquellen. Auf diesem Prinzip beruht hauptsächlich die Methode zur Darstellung von Reliefs auf photographischem Wege. Eine andere Methode zur Erlangung von Gelatinereliefs gründet sich auf der noch bekannteren Eigenschaft und allgemeiner benutzten Eigentümlichkeit der Bichromatgelatine, durch Exposition am (Tages-) Licht in warmem Wasser unlöslich zu werden. In dem Verfahren zur Herstellung von Gelatinereliefs, welches wir hier beschreiben wollen, spielt weder das Prinzip des Aufquellens, noch dasjenige der Auflösung der Gelatine in warmem Wasser eine Rolle. Im Verlaufe unserer langen Untersuchungen hinsichtlich der Herstellung von Quellreliefs haben wir nämlich eine Eigenschaft der vom Lichte nicht veränderten Bichromatgelatine, welche ebenfalls in geringerem Grade die durch das Licht veränderte besitzt, beobachten können.

Dies ist eine Art von Kontraktion, welche die Gelatine erleidet, wenn man sie erwärmt; eine durch das Licht unlöslich gemachte und über einer Lampe mäßig erwärmte Gelatineschicht zieht sich beträchtlich weniger zusammen, als eine nicht veränderte. Es folgt daraus, daß, wenn man eine auf ein und derselben Metallplatte befindliche, teilweise durch das Licht unlöslich gemachte und teilweise unveränderte Gelatineschicht erwärmt, man dadurch in den von Licht veränderten Teilen dieser Schicht ein Relief erzeugen kann. Und dieses Relief entsteht nicht allein in den am stärksten veränderten Teilen der Schicht, sondern die Abstufungen desselben entstehen auch, nach Maßgabe der Schattierung des Bildes und der Lichtwirkung in den Halbtönen. Wir haben beobachtet, daß die sich vollziehende Kontraktion und das dadurch entstehende Relief um so markierter ist, je feuchter die Schicht ist; man könnte daher dieses

Phänomen einer Art von Fusion (Schmelzung) der normalen Gelatine in Gegenwart einer hinreichend kleinen Qualität Wasser zuschreiben, durch welche Fusion die Kontraktion unmittelbar hervorgerufen wird. Die unlöslich gewordene Gelatine, welche selbst bei erhöhter Temperatur kein Wasser mehr aufnimmt, kann nicht mehr schmelzen, und infolgedessen ist die Kontraktion, welche sie erleidet, eine beträchtlich geringere.

Natürlich muß die Gelatineschicht (auf der Platte) trocken sein, da man sie sonst weder unter einer Zeichnung, noch unter einem Negativ kopieren könnte. Allein selbst in trockenem Zustande hält die Gelatine noch Feuchigkeit genug zurück, um das Erscheinen (eines Reliefs) zu veranlassen.

Indessen ist es, um regelmäßige und konstante Resultate zu erhalten und um die Stärke des Reliefs zu erhöhen, vorteilhaft, wie wir festgestellt haben, der Gelatine eine kleine Quantität Glyzerin zuzusetzen. Das Glyzerin übt dieselbe Wirkung aus, wie das Wasser, ohne daß es beim Trocknen sich verflüchtigt; dadurch, daß es infolge seiner hygroskopischen Eigenschaften die Verdunstung des Wassers verhindert, erhöht es noch den Effekt (der Reliefbildung).

In der Praxis verfährt man folgendermaßen. Man stellt eine Gelatinelösung her von:

| | |
|---|---|
| Gelatine (Emulsions- oder Lichtdruck-) . | 30 g, |
| Wasser . . . . . . . . . . . . . | 100 ccm, |
| Glyzerin . . . . . . . . . . . . | 5 „ |

Man stellt diese Lösung im Wasserbade her und erwärmt, bis sich Schaum gebildet hat. Dann filtriert man, unter Vermeidung von Schaumbildung, durch sehr feinen Mousselin. Sollte sich dabei Schaum gebildet haben, so beseitigt man denselben, indem man die Oberfläche der Flüssigkeit mit einem Stück Karton überstreicht. Die auf 50 bis 60 Grad erwärmte Gelatinelösung wird auf eine polierte, gut gereinigte und etwas angewärmte Zinkplatte gegossen, welche vollkommen horizontal liegen muß. Um zu verhindern, daß die Lösung über die Ränder der Platte fließt, ist es gut, dieselben mit ein wenig Wachs zu umgeben.

Auf eine Platte 9 × 12 cm gießt man etwa 30 ccm der Lösung; natürlich wird das Relief um so stärker, je dicker die Gelatineschicht ist, weshalb man so viel als möglich Gelatinelösung auf die Platten aufträgt. Luftblasen entfernt man, solange die Lösung noch flüssig ist, mit einem Stückchen Karton. Jeder Luftzug oder heftige Bewegung in der Nähe der Platten muß vermieden werden, da durch dieselbe die Oberfläche der Schicht wellenförmig wird, wodurch die Platten unbrauchbar werden.

Wenn die Gelatine erstarrt ist, werden die Platten auf ein gewöhnliches Trockengestell gestellt und in einen luftigen, aber staubfreien Raum gebracht. Die getrockneten Platten halten sich unbegrenzt.

Um sie lichtempfindlich zu machen, taucht man sie in folgende Lösung:

Ammoniumbichromat . . . . . . . . 60 g,
Wasser . . . . . . . . . . . . . 1000 ccm,
Ammoniak, so viel, bis die Lösung strohgelb wird.

In diesem Bade bleiben die Platten eine Viertelstunde. Diese Arbeit kann in einem gut erhellten Raume vorgenommen werden; nur muß die Schale bedeckt werden. Die Platten läßt man im Dunkeln freiwillig trocknen. Dann werden sie unter einem kräftigen, klaren Negative kopiert. Der Druck im Kopierrahmen muß ein starker sein, damit die ganze Gelatineschicht vollkommen mit dem Negative in Kontakt ist. Das Kopieren geschieht im Sonnenlicht oder in einem starken gewöhnlichen Tageslicht und variiert, je nach der Jahreszeit und Transparenz des Negatives, in der Sonne zwischen 10 und 30 Minuten; im gewöhnlichen Tageslicht muß mindestens fünfmal länger kopiert werden.

Da man beim Kopieren nicht nachsehen kann, so ist es gut, ein Photometer zu benutzen; aber es ist viel einfacher, sich nach der Färbung der außerhalb des Negatives liegenden Ränder der Metallplatte zu richten, weshalb man die Dimensionen der Metallplatte ein wenig größer wählt, als die des Negatives. Die Färbung der Ränder soll schokoladenbraun sein.

Nach dem Kopieren braucht man die Platte nur zu erhitzen, zu welchem Zwecke man dieselbe unter fortwährender Bewegung mittels einer Zange über eine Gas- oder Spirituslampe hält. Man darf nicht sehr stark erhitzen, da man sonst die Gelatine verbrennen und die Platte verderben würde. Während dieser Erhitzung sieht man sehr bald, daß sich die Gelatine an den vor der Lichtwirkung vollkommen geschützten Stellen gänzlich zusammenzieht, während dies in den Halbtönen in geringerem Grade geschieht; die den tiefen Schatten des Bildes entsprechenden Teile der Schicht aber bleiben erhaben. In diesem Augenblick muß das Erhitzen unterbrochen werden, da sich bei fortgesetztem Erwärmen das Relief verringern anstatt verstärken würde.

Obgleich das so erhaltene Relief nicht sehr beträchtlich ist, so ist es doch sehr bestimmt und genau in allen seinen Details. Die Reliefs halten sich unbegrenzt und können ohne irgendwelche sonstige Behandlung durch Abdrücken in Wachs oder Abgießen mittels einer leichtflüssigen Metallegierung vervielfältigt werden.

Ebenso lassen sich auch Abgüsse in Gips herstellen, allein in diesem Falle kann das Wasser, welches in dem Gips enthalten ist, ein Aufquellen der Schicht und dadurch eine Zerstörung des Reliefs herbeiführen.

Der Prozeß bietet durchaus keine Schwierigkeiten, und man besitzt bei genauer Befolgung der hier gemachten Angaben ein sicheres Hilfsmittel zur schnellen Herstellung von Vignetten, Monogrammen und kleinen dekorativen Motiven in Relief, welche zur Ausschmückung galvanoplastisch hergestellter Gegenstände dienen können. Allerdings ist das Relief weniger stark, als die Quellreliefs mittels Gelatine, aber es ist viel leichter und schneller herstellbar und liefert haltbare Matrizen. Mittels Lösungen von Anilinfarben in einer Mischung von Wasser und Alkohol kann man die Gelatineschicht auch färben und auf diese Weise kleine dekorative Zinkplatten herstellen. Dieses Verfahren eignet sich vor allem zur Reproduktion von Zeichnungen, welche speziell für die Vervielfältigung durch den „Quellprozeß“ hergestellt sind. Ebenso können auch Porträtnegative benutzt werden, wenn es Profilaufnahmen sind, welche unter gewissen, sehr ausgesprochenen Beleuchtungsverhältnissen aufgenommen wurden.

---

## Die Helligkeitsverteilung im Spektrum des panchromatischen Zeitlichts.

Von Dr. K. Kieser in Düsseldorf.

Zwischen Blitzlichtpulvern und Zeitlichtpulvern läßt sich chemisch und in gewissem Sinne auch praktisch eine scharfe Grenze nicht ziehen. Je nach der Zusammensetzung ist die Verbrennungsdauer der Blitzpulversorten sehr verschieden. Im allgemeinen ist es zulässig, zu sagen, daß das Verhältnis des verfügbaren Sauerstoffs zur Gesamtmenge des Pulvers die Verbrennungsdauer beherrscht. Man kommt deshalb zu langsamer brennenden Mischungen, also zuletzt zum Zeitlicht, z. B. dadurch, daß man Blitzpulvern indifferente Körper zusetzt oder aber dadurch, daß man sauerstoffliefernde Substanzen benutzt, deren verfügbarer Sauerstoffgehalt im Verhältnis zu ihrem Gewicht klein ist, die also in gewissem Sinne sauerstoffliefernde Substanz und indifferentes Füllmaterial gleichzeitig darstellen.

Das Spektrogramm der meisten Blitzlichtflammen auf gewöhnlichen, d. h. nicht farbenempfindlichen Platten, ist von einem Spektrogramm weißen Tageslichts nicht so sehr verschieden. Anders auf guten orthochromatischen bezw. panchromatischen Platten. Hier zeigt der Spektrograph häufig ein

zweites, allerdings wesentlich schwächeres Intensitätsmaximum in der Nähe der D-Linie, welch letztere selbst dann oft sehr intensiv ausgeprägt ist. Es ist ja auch schon lange bekannt, daß orthochromatische Platten in vielen Fällen naturwahrere Blitzlichtaufnahmen geben, als gewöhnliche Platten. Der Grund ist der, daß infolge der Anwesenheit einer reichlichen Menge gelber Strahlen in der Flamme mancher Blitzpulver die Orthochromasie der Platte zur Wirkung kommt. Es möge aber nicht unerwähnt bleiben, daß der Effekt im allgemeinen doch gering ist. Besonders sehr schnell abbrennende Blitzpulver lassen eine solche Wirkung kaum erkennen. Auch bei lebhaft brennenden Zeitlichtpulvern ist der orthochromatische Effekt selten deutlich. Aber man kann zeigen, daß Zeitlichtmischungen sich so gestalten lassen, daß ihr Licht bei Gebrauch guter panchromatischer Platten recht gute Wiedergabe der Helligkeitswerte für alle Farben gibt.

Bekanntlich färben die Salze der Alkalien und der alkalischen Erden die nicht leuchtende Bunsenflamme intensiv, womit eine lebhafte Leuchtwirkung verbunden ist. Die Spektren dieser farbigen Flammen sind bei den Alkalien gekennzeichnet durch eine geringe Anzahl scharf begrenzter Linien; diejenigen der Erdalkalien neben solchen, durch das Vorhandensein ziemlich breiter, heller Banden. Steigert man die Hitze der Flamme, z. B. durch Einblasen von Sauerstoff in die Bunsenflamme, so werden die Spektren linienreicher, komplizierter; die Linien breiten sich über größere Teile des Spektrums aus und das Licht der Flamme wird weißlicher. Die sehr hohe Wärme des rasch verbrennenden Blitzlichtes bedingt nun auch, daß spektrale Wirkungen von flammenfärbenden Bestandteilen oder Zusätzen gegenüber der dominierenden Wirkung des weißglühenden, viele violette und blaue Strahlen aussendenden Magnesiums bezw. Magnesiumoxyds nicht zur Geltung kommen.

Erniedrigt man jedoch die Intensität der Verbrennung, wie dies in einer geeigneten Zeitlichtflamme der Fall ist, so wird einesteils dadurch die Blauwirkung verringert, während andererseits die spektrale Wirkung von flammenfärbenden Bestandteilen oder Zusätzen sich reiner und enger begrenzt zeigt. Es sind die so erhaltenen sogen. Explosionsspektren der Alkalien und Erdalkalien den Spektren in der Bunsenflamme recht ähnlich. Natriumverbindungen geben die bekannte D-Linie sehr intensiv, dabei ist auch noch der Spektrumgrund in der Nähe dieser Linie sehr hell. Die Strontiumverbindungen sind charakterisiert durch die roten Banden; die starke Wirkung erstreckt sich bei entsprechendem Plattenmaterial bis zur Wellenlänge 700. Kalzium zeigt die bekannten Banden im Orange und Grün; letztere sind außerordentlich intensiv,

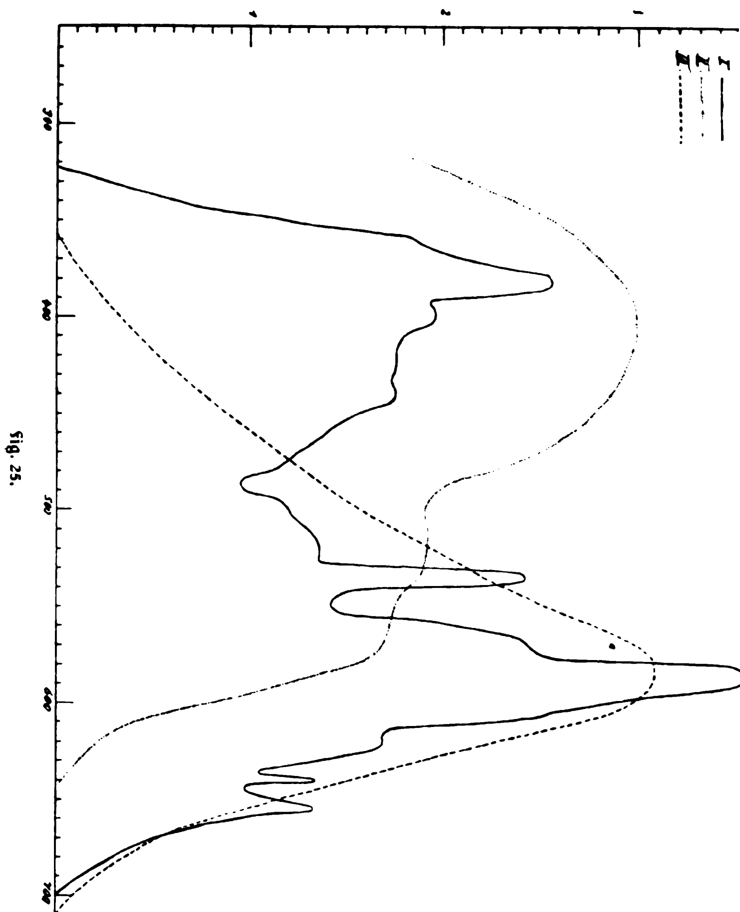



Fig. 25.

wenn Kalziumfluorid das flammenfärbende Mittel ist. Barium gibt gute Orange- und Grünwirkung, doch dürfte im allgemeinen zur Verwendung von Bariumverbindungen nicht zu raten sein, der entstehenden, ziemlich giftigen Dämpfe wegen.

Die Form, in welcher man die flammenfärbenden Verbindungen anwendet, kann eine verschiedene sein. Entweder läßt man sie einen Teil der sauerstoffliefernden Substanz sein, indem man sie in der Form der Nitrate, Wolframate oder Chlorate anwendet, oder aber sie stellen gleichzeitig einen Teil der indifferenten, die Verbrennung verzögernden Substanz dar, wobei sie als Karbonate, Sulfate oder, wie schon erwähnt, vorteilhaft auch als Fluoride genommen werden können. Oft genügen schon sehr geringe Mengen der Zusätze zur Erzielung guter Wirkung.

Verwendet man z. B. in einem magnesiumhaltigen Zeitlichtpulver als flammenfärbende Mittel Strontium-, Natrium- und Kalziumverbindungen gleichzeitig, so kann man tatsächlich erzielen, daß das Spektrogramm auf einer guten panchromatischen Platte sich völlig schließt, wobei das Maximum der Wirkung im Orange bezw. Gelb, entsprechend dem Maximum der Helligkeit des Tageslichtspektrums für ein normales menschliches Auge, gelegen ist, wogegen das Eigenmaximum des Bromsilbers im Blau selbst sehr stark zurücktritt. Eine solche Flamme erscheint dem Auge keineswegs weiß, sondern intensiv gelbrot.

Die nebenstehenden Kurven (Fig. 25) stellen dar:

1. Die photochemische Helligkeitsverteiluug im Spektrum einer panchromatischen Zeitlichtflamme (Zeitlicht-Bayer).

2. Die photochemische Helligkeitsverteilung im Tageslichtspektrum.

3. Die (ungefähre) physiologische Helligkeit des verwendeten Gitterspektrums des weißen Tageslichts.

Als Plattenmaterial dienten E. Lombergs panchromatische Platten. Mit einem Polarisationsphotometer wurden für 1. und 2. die Dichten von 100:100 A. E. gemessen und als Ordinaten aufgetragen, als Abszissen fungieren die Wellenlängen. Da die Vergleichsfelder selbst 100 A. E. breit waren, kommen in der Kurve des Zeitlichtspektrums einzelne schmale Linien, auch wenn sie von großer Intensität sind, nicht einwandfrei zur Geltung.

Aus den Kurven läst sich durch eine einfache Betrachtung ableiten:

1. Daß die Helligkeitswiedergabe der verschiedenen Farben, selbst von tiefem Rot, eine leidlich gute, aber keineswegs eine strenge sein wird;

2. daß, streng genommen, das Blau noch einer, allerdings recht geringen Dämpfung bedarf (es genügt eine ganz helle Gelbscheibe);

3. daß eine gute panchromatische Platte viel weniger Zeitlicht zu genügender Belichtung bedarf, als eine gegen weißes Tageslicht gleichempfindliche, gewöhnliche Platte;

4. daß die wiederholt vorgeschlagene Verwendung von solchen Zeitlichtpulvern als Lichtquelle für Aufnahmen hinter den üblichen Dreifarbenfiltern, zwecks Erzielung kurzer Expositionszeiten hinter dem Grün- und Rotfilter, einwandfreie Resultate nicht erwarten läßt.

---

## Untersuchungen über das Verhalten von Farbstoffgemischen bei der Sensibilisierung von Bromsilbergelatine-Trockenplatten.

Inauguraldissertation von G. Daur in Höchst a. M.

Als Grundlage dienten folgende Fragen:

Wie beeinflussen sich zwei Farbstoffe auf einer Bromsilbergelatine-Trockenplatte, die durch Baden sensibilisiert wird, gegenseitig?

Ist diese Beeinflussung eine vollständig regellose, oder folgt ein Farbstoff, mit einem anderen derselben Farbstoffklasse in Verbindung gebracht, einer bestimmten Regel?

Läßt sich diese Regel auch aufrecht erhalten für die Mischung mit Farbstoffen aus einer anderen Klasse? Oder treten dann Veränderungen ein, welche indessen dieselben bleiben, solange Farbstoffe derselben Klasse benutzt werden.

Folgende Farbstoffe wurden zur näheren Untersuchung herangezogen:

1. Eosine: Aureosin, Eosin, Erythrosin, Rose bengale.
2. Isocyanine: Aethylrotnitrat, Pinaverdol, Pinachrom, Isocol, Pinacyanol.
3. Cyanine: Dicyanin.
4. Von früher gebräuchlichen Farbstoffen: Isochinolinrot, Glycinrot, Formylviolett.

Die spektrale Zerlegung des Lichtes — als Lichtquelle diente eine Nernstlampe von 110 Volt, deren Faden parallel dem Spalt des Spektrographen aufgestellt war — wurde mit einem Gitterspektrographen ausgeführt, dessen Spektrum erster Ordnung eine Länge von 29 mm für 100 $\mu\mu$ des gebrochenen Lichtes einnahm, und der so eingestellt wurde, daß das ganze sichtbare Spektrum von $\lambda = 350\ \mu\mu$ bis $\lambda = 750\ \mu\mu$ auf die photographische Platte einwirken konnte. Zur Entwicklung wurde Edinolentwickler benutzt, in welchem die Platten (bei 19 Grad C.) 150 Sekunden lang entwickelt wurden. Nach kurzem Abspülen wurden sie in saurem Fixierbade fixiert und gleichmäßig getrocknet.

Zu der Ausmessung der Plattenschwärzung wurde das Martensche Polarisationsphotometer benutzt, mit welchem —

durch Einschaltung einer kleinen Blende — Flächen von 0,5 mm Breite, 1,7 $\mu\mu$ des Spektrums entsprechend, gemessen werden konnten. Mit Hilfe der erhaltenen Zahlen wurden die Empfindlichkeitskurven konstruiert, die dann miteinander verglichen werden konnten.

Die Sensibilisierung wurde bei vollständiger Dunkelheit bei gleichbleibender Temperatur (19 Grad C.) vorgenommen. Die Konzentration der Bäder war derartig, daß, wenn beide Farb-

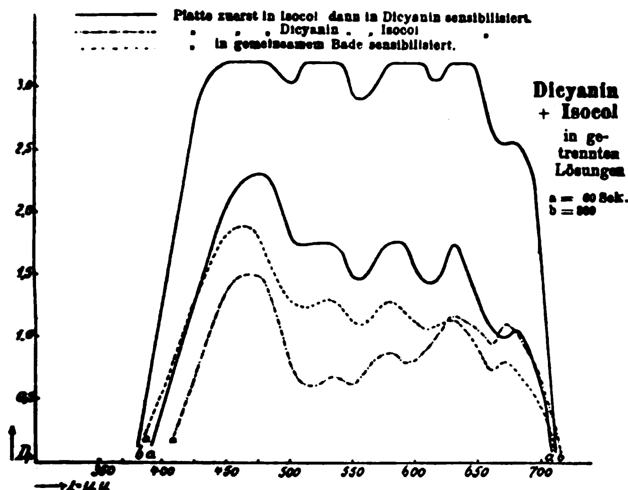



Fig. 26.

stoffe im gemeinsamen Bade verwendet wurden, sie von jedem der beiden angewandten Farbstoffe so viel enthielten, als nötig gewesen wäre, wenn jeder Farbstoff allein zur Verwendung gekommen wäre.

Während die Eosine bei der Mischung ohne weiteres brauchbare Platten ergaben, war dies bei Verwendung der Isocyanine keineswegs der Fall, vielmehr mußte bei vielen Kombinationen so verfahren werden, daß die Platte nach der Sensibilisierung 5 Minuten in Alkohol gelegt werden mußte.

Die gewonnenen Resultate sind folgende:

1. Es ist nicht gleichgültig, ob die Anfärbung einer Bromsilbergelatineplatte durch Baden in Lösungen zweier Farbstoffe

im gemeinsamen Bade oder in getrennten Bädern vorgenommen wird. Zwar entsteht durch die verschiedene Behandlung kein Unterschied in bezug auf die Lage der Maxima, wohl aber in bezug auf das Verhältnis der Intensität der Schwärzungen zueinander und zum Eigenmaximum (siehe Fig. 26).

2. Alle zur Sensibilisierung geeigneten Farbstoffe können nach ihrer Fähigkeit, das Bromsilberkorn einer Gelatinetrockenplatte anzufärben, in einer Reihe angeordnet werden, so daß, wenn sie in Gemischen verwendet werden, der vorhergehende den Charakter der Empfindlichkeitskurve bestimmt. Für die verwendeten Farbstoffe ist die Reihenfolge: Pinaverdol, [Pinachrom, Dicyanin] [Erythrosin, Pinacyanol, Rose bengale] Isocol, Aethylrot, Aureosin, Eosin, Glyzinrot, Chinolinrot, Formylviolett.

3. Eine allgemein gültige Regel über die Verschiebung der Maxima zweier Sensibilisatoren bei ihrer Anwendung in gemeinsamem Sensibilisierungsbad läßt sich nicht aufstellen, obwohl sich ergeben hat, daß für einzelne Farbstoffe bei der Kombination mit einem stärkeren oder einem schwächeren eine Verschiebung stets in demselben Sinne und fast um die gleiche Anzahl von Wellenlängen stattgefunden hat. Bei allen Kombinationen ist ein Maximum im Rot nach Blau, ein solches im Orange nach Rot hin verschoben worden. Die Maxima im Grün und Gelb verhalten sich ganz unregelmäßig.

---

## Mattkunstdruckpapier und Mattfarben.

Von Professor Arthur W. Unger in Wien.

Als das Autotypieverfahren in den typographischen Bilderdruck eingeführt wurde, revolutionierte es nicht nur diesen. Gleichwie er durch sprunghafte Vermehrung des Illustrationsdruckes mittels Autotypieklischees anstatt Holzschnitten (oder deren galvanischen Kopien) sich immer mehr den Anforderungen anpassen mußte, die der Druck von Rasterbildern erforderte, und dadurch Umwälzungen der ganzen Technik (rücksichtlich Behandlung des Papieres, der Preßplattenbekleidung, Zurichtung usw.) erfuhr, erging es nicht anders den Hilfsindustrien. Die Maschinenfabriken mußten neue, besonders starke, auf das präziseste funktionierende Pressen bauen (denn eine Menge früher kaum bekannter Schwierigkeiten stellten sich beim Autotypiedruck ein, während hundertjährige Einrichtungen überflüssig wurden), und die Druckfarbenfabriken waren gezwungen, Druckfarben von besonderer Eignung (nämlich außerordentlicher Verteilbarkeit, Deckkraft in dünner Schicht, großer Trocknungs-

fähigkeit usw.) zu liefern. Die wichtigste Mitarbeit hatten aber die Papierfabriken zu leisten. Sie mußten eine für den Druck der Rasterklischees geeignete Papiersorte beinahe erst erfinden. Wohl kannte man seit langem das hauptsächlich vom Steindrucker benutzte „Kreidepapier", dessen durch den Aufstrich eines feinen, weißen, mineralischen Pulvers (z. B. Permanentweiß, China Clay usw., mit Leim als Bindemittel zur „Farbe" angemacht) erzielte glatte und saugfähige Oberflächenschicht sich sofort von vortrefflicher Bedruckbarkeit für die neuen Netzdruckstöcke erwies. Aber auch dieses Papier war erst gewissen Anforderungen entsprechend zu gestalten, namentlich gegen das Aufrauhen, dem gefürchteten „Rupfen", widerstandsfähiger zu machen, und überdies konnte es zur ausschließlichen Verwendung bei Büchern gar nicht in Frage kommen. Und so entstand das zweiseitig gestrichene, zumeist feine, dünne Schichten aufweisende „Kunstdruckpapier". Die Verwendung solchen Papieres gestattete denn auch tatsächlich die Herstellung ausgezeichneter typographischer Bilderdrucke, und es bürgerte sich derart ein, daß fast jede bessere illustrierte Zeitschrift darauf gedruckt wurde. Deshalb stieg der Verbrauch von Kunstdruckpapier enorm, damit aber auch der Unmut seiner zur stattlichen Menge angewachsenen Gegner. Diese warfen dem neuen Bedruckstoffe nicht nur die viel geringere Haltbarkeit, die die Benutzung derartigen Papieres für Bücher von bleibendem Wert verbietet, sondern insbesondere den aus ästhetischen und hygienischen Gründen gleich verwerflichen starken Glanz vor. Sicher ist es, daß dieser starke Glanz von Druckbild und Papier um so unangenehmer gerade bei „brillanten" Autotypien die Drucktechnik vor anderen vornehmeren und teureren allzu auffällig gleich erkennen ließ.

Das sogen. „Naturkunstdruckpapier", das wiederholt von verschiedenen Fabriken auf den Markt gebracht wurde, hat keine praktische Bedeutung erlangen können. Es war nicht „gestrichen", sondern man suchte durch entsprechende „Füllung" des Stoffes und „Hochglanzsatinage" dem Papier jene Eigenschaften zu verleihen, die das gestrichene für den Druck von Formen mit sehr feinen Einzelelementen so gut geeignet machten. Derartiges Papier konnte wohl viel weniger glänzend erzeugt werden, aber es war aus natürlichen Gründen auch viel weniger dauerhaft als ein aus gutem holzfreien Rohstoffe hergestelltes Kunstdruckpapier und, was die Hauptsache war, seine Eignung für den Autotypiedruck war keineswegs eine hervorragende. Deshalb zieht man es vor, ein gewöhnliches gutes Druckpapier zu benutzen, wenn die Verwendung von Kunstdruckpapier nicht stattfinden darf. Und man darf nicht vergessen, daß dies in

sehr vielen Fällen, wenn nämlich das Zutagetreten sehr feiner Tonunterschiede nicht unbedingt nötig ist, ganz gut möglich ist, weil die Autotypieätzung heute einen sehr großen Grad der Vollkommenheit erreicht hat. Wenn die übrigen Umstände günstig zusammenwirken, so kann mitunter ein Papier benutzt werden, das, vor einem Dezennium zum Autotypiedruck benutzt, ganz unbrauchbare Resultate ergeben hätte.

Allerdings, wenn an das Bildmäßige gedruckter Autotypien höhere Anforderungen gestellt werden müssen, also die mehr oder weniger gute Wiedergabe des rein Gegenständlichen nicht genügt, dann können wir auch jetzt niemals von gestrichenem Papier absehen. Aber der Gedanke hat viel Schmerzliches verloren, denn seit etwa einem Jahre besitzen wir ein „Mattkunstdruckpapier“ und „Mattdruckfarben“, die, vereinigt angewendet, vollständig glanzlose, dabei aber sehr gesättigte Druckbilder auf gleichfalls glanzloser Unterlage erzielen lassen. Man ist bei richtiger drucktechnischer Behandlung und geeigneten Klischees jetzt in der Lage, Autotypiebilder zu erhalten, die auf den ersten Blick Lichtdrucken, ja mitunter sogar Heliogravüren sehr ähnlich sehen. Im nachfolgenden mögen nun einige Erfahrungen mitgeteilt werden, die an der k. k. Graphischen Lehr- und Versuchsanstalt bei der Verwendung von Mattkunstdruckpapier und Mattdruckfarben gemacht worden sind[1]).

Das Mattkunstdruckpapier, bei dessen Erzeugung ein besonderer Glättprozeß, der keinen Glanz entstehen läßt, zur Anwendung kommt, wird zumeist in „gelblichen“ Sorten, die eine warme Chamoisfärbung zeigen, benutzt. Es gibt jedoch auch schön weiße Sorten, die sich namentlich für Farbendruck mitunter (z. B. bei Bildern, die mit Tonplatten koloriert werden; für den autotypischen Dreifarbendruck ist es wohl nur selten zu benutzen) sehr gut verwenden lassen. Interessant ist es, daß die Mattkunstdruckpapiere, und zwar die meisten der verschiedenen Fabriken, auch sonst einige schwerwiegende Vorzüge gegenüber den glänzenden Sorten aufweisen. So stellen sie fast alle für den Druck von Letternformen einen geradezu idealen Bedruckstoff dar. Bei normaler Druckspannung und selbst sehr reichlicher Farbegebung lassen sich bei derartigem Papier auch Druckfarben benutzen, die sonst nur äußerst selten anstandslos zu verarbeiten sind. So ergeben Druckfarben, welche auf ungestrichenem und gut geleimtem Papier oder auf glänzendem Kunstdruckpapier immer „klatschig“ drucken (das Schrift- oder Klischeebild ist unscharf und körnig; die Druckfarbe macht dabei den Eindruck, wie wenn sie entmischt wäre), auf Matt-

1) Siehe auch „Phot. Korresp.“ 1908, Dezember-Heft.

kunstdruckpapier völlig scharfe, gleichmäßig gesättigte Abdrücke. Ferner zeigt das Papier außerordentlichen Widerstand gegen das Aufrauhen, so daß auch bei sehr hoher Druckspannung und Verwendung strenger Druckfarbe selbst in vollen Partien kein „Rupfen" zu bemerken ist. Gleich unschwer ist der Druck von Holzschnitten auf Mattkunstdruckpapier durchführbar, weil man es auch hier mit nicht sehr dicht gelagerten und gröberen Formelementen zu tun hat. Dagegen erfordert der auf solchem Papier weit schwierigere Druck von Autotypien einige Aufmerksamkeit mehr. So zeigen manche Sorten von Mattkunstdruckpapier eine glattere und eine rauhere Seite. Hierauf zu achten ist notwendig. Soll das Papier nur einseitig bedruckt werden, so benutzt man selbstverständlich nur die glatte Seite. Ist aber Schön- und Widerdruck vorzunehmen, so soll bei dem einen auch immer nur eine und dieselbe Seite bedruckt werden, weil andernfalls die Abdrücke deutlich ungleich werden. Die rauhere Seite bedarf nämlich mehr Druckes und mehr Druckfarbe, was eben, wenn das Papier durch die ganze Auflage hindurch richtig gelegt wird, dann (am besten beim Bedrucken der zweiten Seite) von vornherein durchführbar ist.

Im allgemeinen ist bei Verwendung von Mattkunstdruckpapier zum Druck von Autotypien starke Druckspannung und reichliche Farbegebung notwendig. Die Bekleidung des Tiegels oder Zylinders soll nicht schwammig sein. Am besten erweist sich ein aus wenigen Papierbogen, Kartonbogen und dünnem Gummituch (zweiseitig gummierter, dünner Baumwollenstoff, in den Gummiwarengeschäften als „Einlagen" erhältlich) bestehender Aufzug. Während bei glänzendem Kunstdruckpapier und bei Chromopapier sehr häufig gute Autotypieklischees, vorausgesetzt, daß sie sorgfältigst „egalisiert" wurden, ohne Detailzurichtung („Kraftzurichtung") sehr schöne Bilder ergeben, ist eine solche bei Mattkunstdruckpapier fast ausnahmslos notwendig. Vortrefflich erweist sich hierbei die Lankes und Schwärzlersche „Kreidezurichtung", über die in diesem „Jahrbuch" für 1907 berichtet wurde, und zwar mittels der dicken Folien. Die Druckfarbe muß mäßig „schwach" (dünnflüssig) sein. Konsistentere wird sehr gut mit Incoleum oder ähnlichen „Drucktinkturen" verdünnt. Nur muß das Verdünnungsmittel der Druckfarbe auf dem Stein mit dem Läufer innig beigemengt werden. So konnte sogar Ultramarinblau sehr gut verdruckbar gemacht werden. Zu strenge Druckfarbe erfordert eine für die Form sehr bedenkliche hohe Druckspannung. Da mit viel Druckfarbe gearbeitet werden muß, empfiehlt es sich, eine Maschine mit mehr als zwei Auftragwalzen zu benutzen; dies um so mehr, als zur Vermeidung des lästigen helleren Streifens, der von der vordersten Walze,

die in dem kurzen Intervall des Hubwechsels nicht mehr „volle“ Farbe erhält, herrührt, die erste Walze eben am besten entfernt wird. Die Autotypien eignen sich für den Druck auf Mattkunstdruckpapier besser, wenn bei ihrer Herstellung kein zu engliniger Raster benutzt wurde. Ueber 60 Linien auf den Zentimeter bringen ganz tonigen Druck mit sich. Ebenso ist größere „Brillanz“ sehr vorteilhaft, also ein eher hartes, kontrastreicheres und möglichst tiefgeätztes Klischee.

Sehr hübsche Effekte, die den Eindruck, man habe es mit einem Lichtdrucke zu tun, bedeutend steigern, lassen sich durch die Benutzung einer zweiten Druckplatte (Tonplatte) erzielen. Um auch beim doppelten Bedrucken die Bildung von Glanz zu verhindern, soll die „Tonfarbe“ mit ganz schwachem Firnis angerieben und in sehr dünner Schicht verdruckt werden, weshalb sie nicht zu hell gemacht werden darf. Jedenfalls können wir diese Neuerungen als für den typographischen Bilderdruck mitunter sehr ersprießliche begrüßen.

---

## Ueber die Wirkung des Wasserstoffsuperoxyds, sowie der Terpene, Harze usw. auf die Trockenplatte.

Von Dr. Lüppo-Cramer in Frankfurt a. M.

(Wissenschaftliches Laboratorium der Dr. C. Schleußner-Aktiengesellschaft zu Frankfurt a. M.)

In einer früheren Arbeit[1]) habe ich bei einer Wiederholung älterer Studien[2]) wieder besonders betont, daß man die photographische Wirkung des Wasserstoffsuperoxydes in wässriger Lösung in eine Reihe rangieren kann mit der der Salpetersäure und zahlreicher anderer Agenzien, von denen niemals jemand eine „Strahlung“ behauptet hat. Vor kurzem hat nun Dombrowsky, ein Schüler von R. Luther, in einer wertvollen Studie[3]) gezeigt, daß auch die bisher angeführten Argumente, die für eine „Strahlung“ des Wasserstoffsuperoxyds in Dampfform zu sprechen schienen, nicht stichhaltig sind, und daß auch das dampfförmige $H_2O_2$ lediglich rein chemisch auf die Bromsilberplatte wirkt. Auch O. und A. Dony[4]) gaben neuerdings an, daß die photographische Aktivität des Wasserstoffsuper-

1) „Phot. Korresp“. 1908, S. 548.
2) „Phot. Korresp.“ 1902, S. 563, 642; 1903, S. 93, 179, 670.
3) Constantin Dombrowsky, „Ueber die Einwirkung der verschiedenen Stoffe, insbesondere des Wasserstoffsuperoxyds, auf die photographische Platte“, Inaug.-Diss., Leipzig 1908.
4) „Chem. Zentralbl.“ 1908, II, S. 569; zitiert nach „Phot. Chronik“.

oxydes mit einer Radioaktivität nichts gemein habe. Russel[1]), der Entdecker der photographischen Wirksamkeit des $H_2O_2$, hat ebenfalls unlängst bei einer erneuten Untersuchung über die Wirkung der Harze auf die Trockenplatte festgestellt, daß die von den Harzen ausgehende Wirkung nichts mit einer Radioaktivität zu tun hat, sondern daß der Dampf dieser Körper selbst das wirkende Agens ist. Das Problem, worin die Wirksamkeit jener Agenzien bestehe, die wegen ihrer außerordentlichen Feinheit stets das größte Interesse beanspruchte, ist also dem Bereiche der so modernen Strahlungsforschung wieder entrückt und der Chemie überwiesen worden.

Ich habe auf Grund meiner Versuche[2]) eine Hypothese ausgesprochen, wie die Wirkung des Wasserstoffsuperoxydes und anderer oxydierender Körper möglicherweise zu erklären sei. Ich hatte gefunden, daß jene Agenzien nur gereifte Bromsilberschichten affizieren und von reduzierten Silberkeimen völlig freie Emulsionen ganz intakt lassen. Ich wies darauf hin, daß die Oxydationsmittel vielleicht jenes in außerordentlich fein verteilter Form in den Schichten vorhandene Silber in eine durch den Entwickler leicht reduzierbare Form überführen könnten und daß die entstehende Silberverbindung in derselben Weise verschleiernd wirken könne, wie einer Emulsion direkt zugesetztes Silbernitrat. Die Wirkung der oxydierenden Körper auf die photographische Platte würde also keine direkte Wirkung auf das Bromsilber sein, sondern nur indirekt zustande kommen, weil das in den geeigneten Emulsionen vorhandene Silber affiziert wird. Unter diesem Gesichtspunkte habe ich zunächst einige Versuche über die chemische Angreifbarkeit von fein verteiltem Silber angestellt, welche zu recht überraschenden Resultaten führten.

Nach Carey Lea[3]) mittels Dextrin und Natronhydrat reduziertes kolloides Silber wurde durch Ausfällen mit Alkohol von der Hauptmenge der Elektrolyte befreit, mit Gelatinelösung vermischt, die braune Emulsion zum Erstarren gebracht, in bekannter Weise gründlich gewaschen und dann Trockenplatten daraus hergestellt. Die braungelben Schichten, deren interessante Eigenschaften ich früher[4]) eingehend beschrieben habe, sind nun ein außerordentlich feines Reagens auf das Wasserstoffsuperoxyd oder möglicherweise auf das mit ihm vergesellschaftete Ozon.

---

1) „Brit. Journ. of Phot." 1908, S. 866; zitiert nach der Uebersetzung im „Phot. Wochenbl." 1908, S. 475.

2) l. c.

3) „Kolloides Silber und die Photohaloide" von Carey Lea, Neuausgabe von Lüppo-Cramer, Dresden 1908, S. 131.

4) Lüppo-Cramer, „Photographische Probleme", Halle a. S. 1907, S. 3 ff.

Nicht nur der Dampf vom Wasserstoffsuperoxyd selbst färbt die Silbergelatine in wenigen Augenblicken dunkel, sondern es genügt z. B. schon, eine Platte mit kolloider Silbergelatine auf eine Schale mit Terpentinöl in 1 cm über der Oberfläche nur 5 Minuten lang (bei Zimmertemperatur) zu legen, um eine starke Dunkelfärbung des Silbers zu erzielen. Behandelt man eine derartige, dem Wasserstoffsuperoxyd- oder Terpentinöldampf

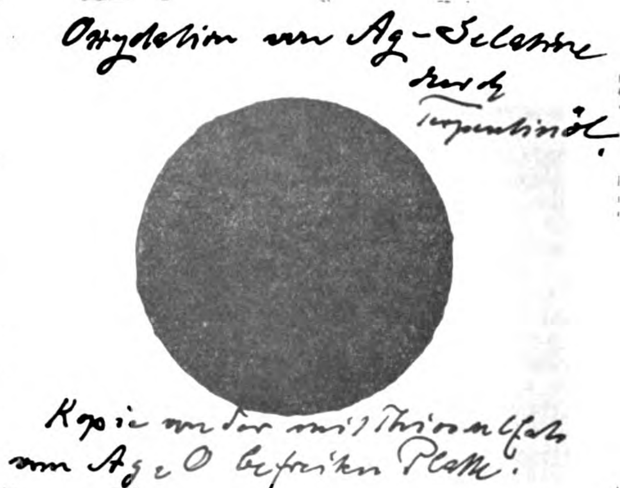



Fig. 27.

ausgesetzt gewesene Silberschicht mit Wasser, so tritt keine Veränderung ein, legt man die Platte aber in Thiosulfat oder Ammoniak, so wird die von den Dämpfen getroffene Stelle erheblich heller als vorher, bei genügend langer Einwirkung der Dämpfe völlig ausgebleicht. Das im Terpentinöl okkludierte Ozon oder daraus entstehendes Wasserstoffsuperoxyd genügt also, um in kurzer Zeit das Silber zu oxydieren. Wie Terpentinöl wirken auch andere Terpene, so Kopaivabalsam, Kanadabalsam, Edeltannenöl, Zedernöl (Immersionsöl). Selbst trockenes Kolophonium führt in wenigen Stunden eine starke Dunkelfärbung der in 1 cm über dem Harze liegenden Silber-

platte herbei, die sich bei der Ausbleichung mit Thiosulfat auch als ein Silberoxyd erweist. Fig. 27 zeigt einen Kontaktabdruck von einer durch Terpentinöldampf oxydierten Silberschicht, aus der das entstandene Silberoxyd mit Thiosulfat wegfixiert wurde.

Die Tatsache, daß die Terpene ebenso wie Wasserstoffsuperoxyd kolloides Silber mit Leichtigkeit oxydieren, unterstützt auch die Theorie Russels, daß in allen jenen Körpern das wirkende Prinzip eben das Wasserstoffsuperoxyd ist.

Als ich die photographische Wirkung der Terpene auf die photographische Platte nachprüfte, beobachtete ich, daß der latente Eindruck z. B. des Terpentinöls und des Kanadabalsams sich auch physikalisch entwickeln ließ, während ich bei meinen Untersuchungen über die Wirkung des $H_2O_2$ eine physikalische Entwickelbarkeit des Eindruckes nicht hatte feststellen können. Nun hat inzwischen Dombrowsky a. a. O. angegeben, daß die Wirkung des $H_2O_2$ sich sehr wohl physikalisch entwickeln ließe, was ich in meinem zitierten Referat über jene Dissertation auch bereits bestätigte. Es scheint mir aber hierbei nicht allein zu genügen, die Wirkung des Wasserstoffsuperoxydes lange genug fortzusetzen, sondern es kommt hier auch auf den wesentlich verschiedenen Vorgang an, ob man mit der wässrigen Lösung oder mit dem Dampfe des $H_2O_2$ arbeitet. Diese Verschiedenheit der Wirkung des Wasserstoffsuperoxydes beobachtet man auch bei der Reaktion mit kolloidem Silber. Läßt man verdünntes wässriges $H_2O_2$ auf kolloide Silbergelatine wirken, so tritt auffallend die katalytisch zersetzende Wirkung in den Vordergrund, und nach einiger Zeit tritt Auflösung des Silbers ein, während bei der Einwirkung des $H_2O_2$-Dampfes auf die Silbergelatine, wie wir oben sahen, sich ein beständiges Oxyd bildet. Recht eklatant treten diese Unterschiede in der chemischen Aktion des Wasserstoffsuperoxydes unter den Verhältnissen auf, wie sie in der Katatypie vorliegen. Wie L. A. Ebert[1]) sowie auch der Verfasser[2]) beobachteten, wird ein gewöhnliches photographisches Negativ beim Uebergießen mit ätherischer Wasserstoffsuperoxydlösung verstärkt. Nebenbei ist hier zu erwähnen, daß sich hier, ganz wie beim Abschwächungsvorgang mit Persulfat, die „Vorgeschichte" des Negatives bemerkbar macht: adsorbiertes, stark bromsilberhaltiges Thiosulfat kann auch hier die Wirkung im Sinne Bredigs „lähmen" und „vergiften"[3]).

---

1) Dieses „Jahrbuch" für 1903, S. 314, für 1904, S. 88; „Phot. Korresp." 1903, S. 235.

2) „Phot. Korresp." 1903, S. 297; dieses „Jahrbuch" für 1903, S. 315.

3) Vergl. Lüppo-Cramer, „Zeitschr. f. Chem. u. Industrie d. Kolloide", Bd. III (1908), S. 173.

Wenn man nun ein mit ätherischer $H_2O_2$-Lösung verstärktes Negativ in Wasser legt, so tritt unter Sauerstoffentwicklung eine Abschwächung ein. Neutrale wässrige $H_2O_2$-Lösung wirkt dagegen auf gewöhnliche Negative überhaupt nicht merklich ein. Wie die ätherische Lösung, so wirkt nun auch der bloße Dampf des $H_2O_2$ wesentlich anders auf das kolloide Silber als die wässrige Lösung. Die chemische Wirkung des Wasserstoffsuperoxydes auf Silber, Silberoxyd oder Silbersuperoxyd, die durch die katalytische Wirkung recht kompliziert wird [1]), ist noch nicht genügend sichergestellt, als daß man Vermutungen darüber anstellen könnte, was bei der Wirkung des $H_2O_2$ auf das Silber in der Trockenplatte je nach den wechselnden Bedingungen entsteht. Der Befund Dombrowskys, daß unter Umständen doch eine physikalische Entwicklung des Eindruckes des $H_2O_2$ eintritt, kann daher auch nicht ohne weiteres gedeutet werden.

Von entscheidender Bedeutung für die Erklärung der Wirkung des Wasserstoffsuperoxydes scheint mir nach wie vor die Tatsache zu sein, daß von reduzierten Silberkeimen völlig freie Emulsionen, z. B. solche, wie sie für den Lippmann-Prozeß verwendet werden [2]), und die auch nicht schon etwa infolge zu langen Lagerns Gelegenheit zu einer spurenweisen Reduktion des $AgBr$ gaben, auch bei längster Einwirkung des konzentrierten Perhydrols bis zur Zerstörung der Gelatine nicht chemisch entwickelbar werden. Wenn die chemische Reaktion des $H_2O_2$ auf die photographische Platte darin bestände, daß das Bromsilber selbst z. B. in ein Oxybromid [(Schaum [3])] oder sonst einen hypothetischen Körper übergeführt würde, der leichter reduzierbar wäre als das normale Bromsilber, so sollte eigentlich die kolloide Lippmann-Emulsion dieser chemischen Reaktion außerordentlich viel leichter unterliegen als die gewöhnlichen hochempfindlichen Platten mit dem so außerordentlich viel gröberen Korn, der so viel kleineren spezifischen Oberfläche. Auch Platten mittleren Reifungsstadiums (Schleußner-Diapositivplatten) zeigen nur bei sehr langer Einwirkung des Wasserstoffsuperoxyddampfes oder der genannten Terpene eine geringe Beeinflussung. Wenn in jenen Einwirkungen eine Strahlung vorläge, so würde man die Zunahme der Empfindlichkeit der Platten mit dem Reifungsstadium gegen die Peroxyd-„Strahlung" mit der bei der Strahlung des Lichtes, der Röntgenstrahlen und

---

1) Vergl. Sheppard und Mees, Investigations on the Theorie of the Photogr. Process", London 1907, S. 148 ff., auch „Zeitschr. f. wiss. Phot.", Bd. VI (1908), S. 417.

2) Allerdings verwendet man die sogen. kornlose Emulsion hier natürlich in der für gewöhnliche Platten normalen Schichtdicke.

3) „Zeitschr. f. wiss. Phot.", Bd. II (1904), S. 206.

der radioaktiven Substanzen in eine Linie bringen können. Da aber nach den neueren Forschungen von Luther und Dombrowsky eine Strahlung nicht vorhanden ist, so kann nur eine chemische Aktion in Frage kommen, und eine solche müßte doch mit zunehmender Korngröße weniger rasch erfolgen. Meine Vermutung, daß die mit der Reifung zunehmende Menge von reduziertem Silber für die Wasserstoffsuperoxydreaktion maßgebend ist, hat also einige Wahrscheinlichkeit für sich. Es sprechen für meinen Erklärungsversuch auch noch andere Tatsachen.

Dombrowsky hat l. c. genauere Untersuchungen über die Schwärzungsgesetze der Platte nach der Wasserstoffsuperoxydeinwirkung in ihrem Verhältnis zu der Lichteinwirkung angestellt und findet, daß nur in den ersten 20 Minuten eine Zunahme der $H_2O_2$-Wirkung zu konstatieren war. Man ersieht aus der Schwärzungskurve eine starke Steigerung der Extinktion während dieses Zeitraumes und dann ein Konstantbleiben derselben. Ein gleiches Verhalten zeigten bei meinen Versuchen besonders auffällig wenig gereifte Diapositivplatten, die nach z. B. 4 Stunden langer Einwirkung des Perhydroldampfes keine Zunahme der sehr schwachen Einwirkung nach nur einer Stunde zeigten. Wenn die Menge der Silberspuren in der Platte das entscheidende Moment ist, so ist dieses Verhalten ganz natürlich. Jede Platte wird nur so lange von dem $H_2O_2$ photographisch verändert, bis alles in ihr vorhandene Silber affiziert ist. Auch die Beobachtung Dombrowskys, daß das Wasserstoffsuperoxyd-„Bild" bei genügend langer Einwirkung fast ganz gleichmäßig in der Schicht nach Glas- und Schichtseite verteilt ist, während das Lichtbild naturgemäß mehr auf der Vorderseite der Platte sich befindet, ferner auch die von Merckens sowie Dombrowsky beobachtete Erscheinung, daß ein Wasserstoffsuperoxydbild viel langsamer abgeschwächt wird als ein Lichtbild (was dieselbe Verteilung innerhalb der Schicht beweist), sprechen für meine Hypothese, daß das gleichmäßig in der Schicht einer stark gereiften Trockenplatte vorhandene, außerordentlich fein verteilte Silber zum mindesten eine große Rolle bei der Wirkung des Wasserstoffsuperoxydes spielt. Allerdings könnte man auch annehmen, daß das Silber nur katalytisch beschleunigend auf die Reaktion zwischen $H_2O_2$ und Bromsilber wirkt[1]). Da man aber bislang noch keine Oxydationsprodukte des Bromsilbers kennt, so wird man

---

1) Es sei hier nebenbei registriert, daß Photochlorid und Photobromid (hergestellt nach der von mir beschriebenen einfachen Methode; vergl. „Kolloid-Zeitschr.", Bd. II [1908], Heft 12) außerordentlich starke Katalysatoren bei der Zersetzung des $H_2O_2$ sind.

ungern zu dieser Annahme seine Zuflucht nehmen, so modern es auch ist, in photographicis hypothetische Körper zu Hilfe zu rufen.

Schaum und Braun[1]) geben an, daß sowohl bei der Ozon- wie der Wasserstoffsuperoxydwirkung auf die photographische Platte ein bei rotem Lichte bereits direkt sichtbares Bild (Schwärzung) der Platte eintrete, die bei Nachbelichtung im Tageslichte intensiver werde. Auch Dombrowsky machte diese Beobachtung und erwähnt, daß man die direkt sichtbare Schwärzung sogar photographieren könne. Ich habe diese anscheinend direkte Schwärzung der Platte durch Wasserstoffsuperoxyd, da sie von ganz entscheidender Bedeutung sein würde, mehrfach genau verfolgt und fand, daß jene vermeintlich direkte Schwärzung nur in der Durchsicht vorhanden ist, daß die von $H_2O_2$-Dampf getroffenen Stellen der Schicht aber in der Aufsicht, sowohl von der Schicht- wie von der Glasseite, heller als der übrige Teil der Platte sind. Man beobachtet dies besonders deutlich, wenn man mit der Platte ins Tageslicht tritt. Die in der Durchsicht scheinbar vorhandene direkte Schwärzung ist daher wohl nur auf eine Quellung der Gelatine zurückzuführen, die durch $H_2O_2$ sehr rasch bewerkstelligt wird, und die die Opazitätsverhältnisse bekanntlich sehr verändert. Allerdings tritt die von den genannten Forschern beobachtete direkte Schwärzung der längere Zeit dem $H_2O_2$ ausgesetzt gewesenen Schicht im Tageslichte dann sehr rasch ein. Sie wurde bei meinen Versuchen so stark, daß bei nachfolgendem Fixieren sogar ein ziemlich kräftiges Bild zurückblieb. Wiederholt man diese Versuche mit einer Emulsion von kolloidem Bromsilber, so bewirkt das $H_2O_2$ nur (nach 24stündiger Einwirkung) eine Reifung der Emulsion, wie ich bereits 1903[2]) erwähnte. Die vom $H_2O_2$ affizierte Stelle wird undurchsichtiger („weiß"), aber keineswegs dunkler. Solche Platten werden auch nicht am Tageslichte dunkler, sondern laufen sogar etwas langsamer an den affizierten Stellen an. Auch beim Behandeln einerseits hochempfindlicher Platten, andererseits kornloser Schichten mit ätherischer Wasserstoffsuperoxydlösung und darauf Bestrahlen mit Tageslicht wurde dieses Verhalten konstatiert. Auch dies steht mit meiner Vermutung, daß die in den gereiften Schichten vorhandenen Silberkeime entscheidend bei der Peroxydreaktion sind, in Einklang. In der hochempfindlichen Platte werden die Silberspuren wahrscheinlich in Silberoxyd übergeführt, und dieses wirkt als che-

1) „Zeitschr. f. wiss. Phot.", Bd. II (1904), S. 287 u. 288.
2) „Phot. Korresp." 1903, S. 93.

mischer Sensibilisator beim Anlaufen im Lichte. Unter wässriger $H_2O_2$-Lösung schwärzen sich Bromsilberplatten weniger rasch als unter reinem Wasser, was ich[1]) schon vor Jahren gegenüber den Angaben von Tugolessow feststellte. Hier überwiegt wohl der gegen die Halogenabspaltung gerichtete Einfluß eines Oxydationsmittels über den Einfluß des durch die Oxydation der Silberspuren gebildeten Sensibilisators. Bei der silberkeimfreien Lippmann-Emulsion verzögert auch die geringe absorbierte Menge $H_2O_2$ das Anlaufen im Lichte. Die gleiche Erscheinung wurde auch bei Diapositivplatten beobachtet, die mehrere Tage lang der Wirkung trockenen Kolophoniums ausgesetzt waren. Auf solchen Platten wurden die dem Kolophonium ausgesetzt gewesenen Stellen erheblich weniger im Lichte gedunkelt als der übrige Teil der Platte. Der Endeffekt des Kolophoniums und anderer Terpene (Kanadabalsam) ist hier scheinbar ein ähnlicher wie bei kurzer Bestrahlung mit Radiumstrahlen oder ultraviolettem Lichte[2]); die Vorgänge haben aber wohl nicht das geringste miteinander gemeinsam.

---

## Ueber die Verwandelbarkeit von Licht in chemische Energie.

Von Dr. Fritz Weigert in Berlin.

Die Erforschung des Zusammenhanges, wie die chemischen Erscheinungen, welche durch das Licht hervorgebracht oder beeinflußt werden, zustande kommen, stellt das Arbeitsgebiet der reinen Photochemie dar. Da bei chemischen Vorgängen mit der stofflichen Veränderung Wärme auftreten kann, die teilweise oder ganz in irgend eine andere Energieform, Elektrizität oder mechanische Arbeit usw. zu verwandeln ist, so lag es nahe, das Licht oder die strahlende Energie, die die photochemischen Reaktionen beeinflußt, direkt in Beziehung zu den dabei stattfindenden Energieänderungen zu setzen.

Um nun die physikalisch wichtige Größe zu erhalten, welcher Bruchteil der Lichtenergie, die eine lichtempfindliche Substanz trifft, tatsächlich in chemische Energieformen umgewandelt wird, muß man die optischen und chemischen Eigenschaften der reagierenden Bestandteile kennen.

Zunächst sagt das älteste photochemische Gesetz, das Absorptionsgesetz von Grotthuß[3]), aus, daß nur die von den

---

1) „Phot. Korresp." 1903, S. 696.
2) Lüppo-Cramer, „Phot. Korresp." 1909, S. 20 u. 21.
3) Theodor von Grotthuß, „Abhandlungen über Elektrizität und Licht", Ostwald, „Klassiker", Nr. 152.

reagierenden Substanzen absorbierten Strahlen chemisch wirksam sein können. Diejenigen, welche unabsorbiert und ungeschwächt hindurchgelassen werden, kommen zur Ermittlung der gesamten, für die chemische Reaktion verfügbaren Lichtenergie nicht in Betracht, was bei der experimentellen Bestimmung zu berücksichtigen ist

Bei der Berechnung der freien Energie, die während des photochemischen Vorganges auftritt, muß streng darauf geachtet werden, ob derselbe auch von selbst im Dunkeln stattfinden kann, oder ob er erst durch die Strahlungsenergie erzwungen werden muß. Nun spielen sich die meisten bis jetzt untersuchten photochemischen Reaktionen auch von selbst im Dunkeln ab, und das Licht hat in diesen Fällen nur den Zweck, den Ablauf des Prozesses zu beschleunigen. Die auf chemische Vorgänge anwendbaren Sätze der mechanischen Wärmetheorie lassen uns dies voraussehen, selbst in solchen Fällen, wo der Versuch keine entscheidende Antwort gibt[1]), da häufig unsere experimentellen Hilfsmittel nicht fein genug sind, den äußerst langsam sich abspielenden Vorgang messend zu verfolgen. So können Wasserstoff und Chlor, oder Wasserstoff und Sauerstoff, das Knallgas, jahrelang miteinander gemischt bleiben, ohne daß eine meßbare Menge Salzsäure oder Wasser gebildet wird, trotzdem die Tendenz zu dieser Vereinigung so groß ist, daß sie unter bestimmten Umständen sogar unter Explosion stattfindet. Hierbei wird viel Energie frei, welche man jedoch nicht in Beziehung zu dem verschwindend kleinen Anlaß zu dieser stürmischen Reaktion bringen darf, zu dem kleinen elektrischen Funken, zu dem Einführen von Platinschwamm oder auch zu dem Einstrahlen von Licht.

Solche photochemischen Vorgänge sind daher vorläufig nicht geeignet, uns Aufschlüsse über die chemisch ausgenutzten Anteile der Energie des Lichtes zu geben. Bei genauer Erkenntnis aller einzelnen Teile einer solchen Reaktion und bei vorsichtiger Betrachtung aller Umstände werden vielleicht auch diese sogen. „katalytischen" Lichtreaktionen dem besprochenen Zwecke nutzbar gemacht werden können.

Wir müssen daher zu der anderen, vorher erwähnten Klasse von photochemischen Erscheinungen zurückgreifen, um den Betrag der durch das Licht in das System eingeführten chemischen Energie zu messen, und zwar zu den erzwungenen Lichtreaktionen. Dieselben sind durch das Licht verursachte chemische Veränderungen, die nach dem Aufhören der Bestrahlung wieder in den Anfangszustand zurückkehren[2]). Die bei diesem letzten Vorgang

1) Nernst, „Nachr. d. Gesellsch. d. Wissensch. zu Göttingen" 1906, Heft 1.
2) Vergl. F. Weigert, dieses „Jahrbuch" 1905, S. 78.

frei werdende Energie muß natürlich direkt aus dem Licht stammen, und ihr Wert gibt uns eine untere Grenze der gesuchten Größe. Bis jetzt besitzen wir nämlich noch kein Mittel zur Bestimmung des ganzen Betrages, da es noch in keinem Fall festgestellt ist, welches die eigentliche reine Lichtreaktion ist, welcher chemischen Natur das primäre Photoreaktionsprodukt, und in welcher Menge es entsteht.

Um die hier betrachteten, ziemlich verwickelten Verhältnisse anschaulicher zu machen, soll die einzige bis jetzt versuchte Berechnung der Menge des chemisch verwandelbaren Lichtes kritisch besprochen werden. Um die Größe der durch die Sonnenenergie bei der Assimilation der Kohlensäure geleisteten Arbeit zu bestimmen, ermittelte Pfeffer[1]) die Verbrennungswärme einer Stärkemenge, welche von 1 qcm Blattoberfläche in 1 Sekunde gebildet wurde, und verglich diese Wärmemenge mit dem kalorischen Betrag der Sonnenstrahlung, den 1 qcm in derselben Zeit überhaupt empfängt. Es ergab sich aus seinen Zahlen etne Ausnutzung von etwa 0,6 Prozent. Abgesehen von den experimentellen Fehlern, die dadurch hervorgerufen sind, daß beide Größen nicht von demselben Beobachter und nicht unter denselben Bedingungen bestimmt sind, ist diese Methode aus verschiedenen Gründen nicht einwandsfrei:

1. Die Wärmeenergie der Gesamtstrahlung wurde durch Absorption auf einer schwarzen Oberfläche gemessen, während bei der chemischen Umwandlung der grüne Blattfarbstoff selektiv absorbierte. Da für letzteren ein großes Spektralgebiet gar nicht in Betracht kommt, so ist der ermittelte Wert der Ausnutzung zu klein.

2. Die Verbrennungswärme ist nach dem zweiten Hauptsatz der Thermodynamik in diesem Fall größer (wenn auch nur sehr wenig), als die vom System zu leistende, also vorher durch das Licht aufgespeicherte Arbeitsgröße[2]).

3. Die Stärke kommt bei der Bestimmung der Verbrennungswärme in einem anderen Zustand in das Kalorimeter, wie sie in der Pflanze entsteht. Die zu dieser Veränderung im Laboratorium aufgewendete Energie (zum Konzentrieren und Eintrocknen der Lösungen usw.) ist in dem kalorimetrisch gemessenen Betrag enthalten und stammt nicht aus dem Licht.

4. Die Stärke ist sicher nicht das erste Assimilationsprodukt aus der Kohlensäure und dem Wasser, vielmehr das

---

1) Pfeffer, „Pflanzenphysiologie", I; vergl. auch Eder, „Photochemie", S. 32 (1906).

2) Vergl. dazu E. Baur, „Zeitschr. f. phys. Chemie" 1908, Bd. 63, S. 707.

erste chemisch nachzuweisende. Es wird die Ansicht vertreten, daß sie sekundär durch Kondensation aus Formaldehyd entsteht. Bei dieser rein chemischen Reaktion geht ein Teil der aus dem Licht aufgespeicherten Energie verloren.

Von diesen Fehlerquellen, die sicher vorhanden sind (abgesehen von noch unbekannten), können wir einige vorläufig überhaupt nicht eliminieren, da uns die Daten zur Berechnung der durch sie bewirkten kalorischen Effekte vollständig fehlen. Wir wissen noch nicht einmal, in welcher Richtung sie zusammenwirken. Hierzu kommt noch, daß das eigentliche Photochemische des Assimilationsvorganges noch völlig unbekannt ist. Die Zahlenwerte für die Menge der chemisch umgewandelten Lichtenergie, die durch die Betrachtung der Kohlensäureassimilation gewonnen sind, stellen daher nicht die uns interessierende physikalisch wichtige Größe dar, es sollen daher hier auch nicht die von anderen Forschern auf diesem Gebiete angestellten Versuche besprochen werden, bei denen einige Faktoren, speziell die optischen, berücksichtigt waren, bei denen jedoch durch den stets zur Berechnung herangezogenen Verbrennungswert der Stärke als ein Maß der chemischen Energie, die unter 2 bis 4 betonten Fehlerquellen nicht eliminiert waren.

Die experimentelle Bestimmung einer unteren Grenze der von der Pflanze in einer bestimmten Zeit aufgespeicherten Lichtenergie wäre auf einfachem Wege nur so auszuführen, daß ein bekanntes, abgeschlossenes System von chlorophyllhaltiger Blattsubstanz, Wasser und Kohlensäure im Kalorimeter vollständig verbrannt würde, und daß dann dasselbe bekannte System wieder in dieselben Verbrennungsprodukte übergeführt würde, nachdem eine bekannte Lichtmenge eine bestimmte Zeit von der Pflanze absorbiert war und so ein Teil der Kohlensäure und des Wassers in Kohlenhydrate und Sauerstoff übergeführt waren. Im letzten Fall wird eine größere Wärmemenge entwickelt, als im ersten, und es ist ein rein kalorimetrisches, experimentell allerdings sehr schwieriges Problem, die kleine Differenz, welche gleich der chemisch aufgespeicherten Lichtenergie ist, zu bestimmen.

Weit sicherer gelingt es, diese Wärmemenge zu ermitteln, wenn man an Stelle des bisher besprochenen unbekannten und komplizierten Assimilationsvorganges bekannte und einfache photochemische Reaktionen betrachtet. Hier kann man nach den Sätzen der Thermodynamik die in dem System aufgespeicherte Energie in vielen Fällen genau berechnen, wenn man die Mengenveränderungen der einzelnen reagierenden Bestandteile berücksichtigt, die durch das Licht hervorgerufen worden sind.

Diese rein chemische Behandlungsweise des Problems wurde bisher nur bei einer photochemischen Reaktion durchgeführt[1]), und zwar bei der durch das Licht hervorgebrachten Polymerisation des Anthrazens zu dem dimolekularen Dianthrazen. Um nämlich zu brauchbaren Resultaten zu gelangen, muß die Reaktion vom photochemischen Standpunkt vollkommen bekannt sein, was hier durch die Untersuchungen von Luther und Weigert[2]) der Fall ist. Um die thermodynamischen Gleichungen zahlenmäßig auszuwerten, mußte, da die thermischen Daten der Reaktion noch unbekannt sind, von einer empirisch aufgefundenen[3]), sehr einfachen Beziehung Gebrauch gemacht werden, die jedoch noch an anderen photochemischen Vorgängen zu prüfen ist[1]). Dieselbe besagt, daß unter ganz verschiedenen Bedingungen der chemisch ausgenutzte Bruchteil des absorbierten Lichtes immer derselbe ist.

In einem speziellen Fall betrug die in einer Anthrazenlösung in Toluol unter bekannten Bestrahlungsbedingungen durch eine konstant brennende Quecksilberlampe aus Quarzglas chemisch aufgespeicherte Lichtenergie 0,0042 cal/min[1]). Um die gesamte vom Absorptionsgebiet des Anthrazens unter denselben Bestrahlungsbedingungen thermisch absorbierte Strahlungsenergie kennen zu lernen, wurde das vorher benutzte Versuchsgefäß durch ein in einen Vakuummantel eingeschlossenes, mit einer Anthrazenlösung gefülltes Thermometergefäß ersetzt, so daß die bewirkte Erwärmung direkt durch die Bewegung des Fadens in der Kapillare des „Strahlungskalorimeters" abgelesen werden konnte. Man erhielt so 0,09 cal/min.

Der Bruchteil $\frac{0{,}0042}{0{,}09 + 0{,}0042}$ wurde also chemisch ausgenutzt. Es entspricht dies 4,5 Prozent der gesamten eingestrahlten Energie. Dieser Wert erscheint bei Berücksichtigung der typisch irreversiblen Natur der Strahlung außerordentlich hoch. Er stellt jedoch mit Sicherheit nur eine untere Grenze des eigentlichen gesuchten Wertes dar, da es noch der weiteren Untersuchung bedarf, ob das Dianthrazen das primäre Produkt der Lichtarbeit darstellt.

Es wurde also durch diese Bestimmungen festgestellt, daß etwa 5 Prozent der Strahlungsenergie in chemische Energie überzuführen sind, und da die letztere auf verschiedenen Wegen, elektrisch oder osmotisch mechanisch umzuwandeln ist, so bedeutet dies gleichzeitig, daß mindestens 5 Prozent der Lichtenergie ohne Benutzung der lebenden grünen Pflanzen

---

1) F. Weigert, „Ber. d. D. Chem. Ges." 1909, Nr. 42, S. 856.
2) R. Luther und F. Weigert, „Zeitschr. f. phys. Chem." 1905, Bd. 51, S. 297; Bd. 53, S. 385; dieses „Jahrbuch" 1905; S. 78.
3) F. Weigert, „Zeitschr. f. phys. Chem." 1908, Bd. 63, S. 458.

künstlich in nutzbare mechanische Arbeit überzuführen sind. Von der praktischen Erreichung dieses theoretischen Wertes sind wir noch weit entfernt. Hier liegt ein Hauptproblem einer späteren „Lichttechnik"[1]) vor.

---

## Ueber Zyansilber- und Rhodansilbergelatine.

Von Dr. Lüppo-Cramer in Frankfurt a. M.

(Wissenschaftliches Laboratorium der Dr. C. Schleußner-Aktiengesellschaft zu Frankfurt a. M.)

Im Verfolge meiner früher publizierten Untersuchungen zur Photochemie des Zyansilbers[2]) fand ich einen besseren Modus, um das außerordentlich leicht in flockiger Form sich innerhalb der Gelatine abscheidende Zyansilber in einer homogenen Emulsion zu erzeugen.

Zu einer Lösung von 80 g Gelatine in 800 ccm Wasser werden 200 ccm zehnprozentige Silbernitratlösung und alsdann bei 45 Grad beider Lösungen 80 ccm einer zehnprozentigen Lösung von Zyankalium gegeben. Es entsteht nach einigem Schütteln eine sehr feinkörnige (kolloide) Emulsion, die nach dem Auswaschen noch mit einer Lösung von 1 g Silbernitrat in wenig Wasser versetzt wird. Mit dieser Emulsion überzogene Platten gaben bei etwa 20 Minuten langer Belichtung unter einem Negativ im Tageslichte bei physikalischer Entwicklung mit dem sauren Metolsilberverstärker[3]) glasklare Bilder von überraschend schöner blauer Farbe. Eine chemische Entwicklung gelingt auch bei diesen Emulsionen nicht gut, indem selbst in sehr gelinden Reduktionsmitteln stets etwas Schleier gebildet wird.

Bezüglich der Photochemie des Rhodansilbers fand ich nur eine kurze Notiz von Carey Lea[4]). Lea erzeugte durch Tränken von Papier mit verschiedenen Salzen und darauf Schwimmenlassen auf Silberlösung eine ganze Reihe von Silbersalzen, darunter auch Schwefelzyansilber, von dem er nur angibt, daß es bei der Entwicklung mit Pyrogallol ein äußerst schwaches Bild mit sehr unregelmäßiger Reduktion lieferte.

Rhodansilber läßt sich sehr leicht in Gelatine emulgieren und zeigt keinerlei Neigung zur Flockenbildung. Zu einer Lösung

---

1) R. Luther, „Die Aufgaben der Photochemie" und „Zeitschr. f. Elektrochemie" 1908, Nr. 14, S. 446.

2) „Phot. Korresp." 1903, S. 354, und dieses „Jahrbuch" für 1907, S. 123.

3) 50 g Zitronensäure, 10 g Metol in 500 ccm Wasser; kurz vor dem Gebrauche zu je 100 ccm dieser Lösung 3 ccm zehnprozentige Silbernitratlösung.

4) Eders „Handbuch", Bd. II, 2. Aufl. (1898), S. 68.

von 20 g Gelatine in 200 ccm Wasser werden 50 ccm zehnprozentige Silbernitratlösung und alsdann 30 ccm zehnprozentige Rhodankaliumlösung bei 45 Grad gegeben. Es entsteht eine homogene, feinkörnige weiße Emulsion, die in bekannter Weise weiter behandelt wird. Derartige Rhodansilberplatten ließen sich nicht nur sehr schön physikalisch entwickeln, sondern gaben auch in den bei Bromsilberplatten üblichen alkalischen Hervorrufungslösungen (Glyzinbrei 1:15 oder Metolsoda) völlig schleierfreie Bilder. Das mit Glyzinpottasche entwickelte Rhodansilberbild zeigt in nassem Zustande eine schöne rotviolette Farbe, die beim Trocknen in Blauviolett überging. Die Rhodansilbergelatine ist von einer recht geringen Lichtempfindlichkeit, indem bis zu 1/2 Stunde Tageslicht erforderlich war, um unter Negativen kräftig entwickelbare Bilder zu erreichen. Das Bild war dann aber auch schon vor der Entwicklung in rötlicher Farbe sichtbar.

Die Rhodansilbergelatine läßt sich durch Kochen reifen, doch tritt sehr bald direkte Dunkelfärbung infolge Reduktion des Rhodansilbers ein.

Daß das photochemische Veränderungsprodukt von Zyansilber und Rhodansilber sich als „Photozyanid" resp. „Photorhodanid" auch nach Analogie der Photohaloide synthetisch ohne Mitwirkung des Lichtes herstellen läßt, habe ich im vorigen Bande dieses „Jahrbuches" (S. 15) beschrieben.

[Wir erhielten durch Herrn Dr. Lüppo-Cramer sehr schöne und klar entwickelte Bildproben auf derartigen Zyan- und Rhodansilberplatten. Eder.]

---

## Das Krüß-Epidiaskop.

Von Dr. Paul Krüß in Hamburg.

Im Jahre 1865 konstruierten die Brüder E. J. und W. A. Krüß in Hamburg einen Apparat, der die direkte Projektion von Photographien, Abbildungen und sonstigen undurchsichtigen Gegenständen ermöglichte. Dieser Apparat wurde unter dem Namen „Krüß' Patent-Wunderkamera" in Tausenden von Exemplaren geliefert, trotzdem man damals als Lichtquelle für Projektionsapparate nur Oel- oder Petroleumlampen kannte.

Die allgemeine Einführung des elektrischen Lichtes hat auch das Projektionswesen in hohem Maße beeinflußt. Seit Jahren werden die Projektionsapparate, wenn irgend möglich, mit elektrischen Lichtquellen versehen; es lag daher der Gedanke nahe, auch Episkope mit starken elektrischen Lichtquellen auszurüsten, und so die alte Wunderkamera, die doch immer mehr oder

weniger ein Spielzeug gewesen war, für wissenschaftliche Zwecke nutzbar zu machen. Daraus entstanden dann endlich Apparate, die sowohl die diaskopische wie auch die episkopische Projektion gestatten, die Epidiaskope.

Bei der Konstruktion des Krüß-Epidiaskops ist besonderer Wert auf vielseitige Anwendbarkeit, leichte Handhabung und übersichtliche Anordnung gelegt. Der Apparat gestattet die Projektion von horizontalen und vertikalen undurchsichtigen Gegenständen im auffallenden Licht, von durchsichtigen Gegenständen im durchfallenden Licht, von horizontal angeordneten physikalischen Versuchen mit durchfallendem Licht, ferner auch die Verwendung einer optischen Bank zur objektiven Darstellung von physikalischen Erscheinungen und zur Mikroprojektion.

Der Uebergang von der einen Art der Projektion zu einer anderen läßt sich schnell mit einfachen Handgriffen bewerkstelligen. Der Raum zur Aufnahme der zu projizierenden Gegenstände ist besonders breit. Dadurch ist es ermöglicht, auch Teile von sehr großen Zeichnungen, großen Tafeln, Büchern usw. zu projizieren.

Fig. 28 gibt eine Gesamtansicht des Apparates, während in Fig. 29, 30 u. 31 der Strahlengang bei den verschiedenen Projektionsarten schematisch dargestellt ist.

Als Lichtquelle dient ein Scheinwerfer von 30 oder 50 Ampère Stromstärke. Das von dem Scheinwerfer erzeugte Strahlenbündel durchsetzt zunächst ein Kühlgefäß, welches den größten Teil der Wärmestrahlen absorbiert. Unter der Oberplatte des Apparates sind zwei Spiegel $S_1$ und $S_4$ angebracht. Bei der Projektion undurchsichtiger Gegenstände ist, wie aus Fig. 29 zu ersehen, der Spiegel $S_1$ nach oben geklappt, so daß die Lichtstrahlen von dem Spiegel $S_4$ auf die Tischfläche reflektiert werden. In die in der Tischfläche über der Linse $L$ befindliche durchgehende Führung ist ein voller Holzschieber einzuschieben, so daß der Boden des Apparates eine ununterbrochene Fläche darstellt. Die auf diese Fläche gelegten, von oben beleuchteten Gegenstände werden durch das senkrecht darüber angebrachte Objektiv $O$ mittels des neigbaren, vorn versilberten Umkehrspiegels $S_5$ auf dem Projektionsschirm abgebildet.

Bei dem Uebergang von der episkopischen Projektion zu der Projektion durchsichtiger Gegenstände wird der Spiegel $S_1$ nach unten geklappt, so daß er die in Fig. 30 angedeutete Stellung einnimmt. Die aus der Wasserkammer $W$ austretenden Lichtstrahlen werden dann von dem Spiegel $S_1$ senkrecht nach unten durch ein in der Tischfläche befindliches rundes Loch auf den Spiegel $S_2$ reflektiert. Von hier gelangen sie auf den Spiegel $S_3$, der sie wieder senkrecht nach oben wirft. Ueber

dem Spiegel $S_3$ ist in die Tischplatte eine Linse $L$ eingelassen, welche die Strahlen konvergent macht. Für die Projektion von Diapositiven wird ein mit zwei kreisrunden Querschnitten versehener Wechselschieber in die durchgehende Führung in der

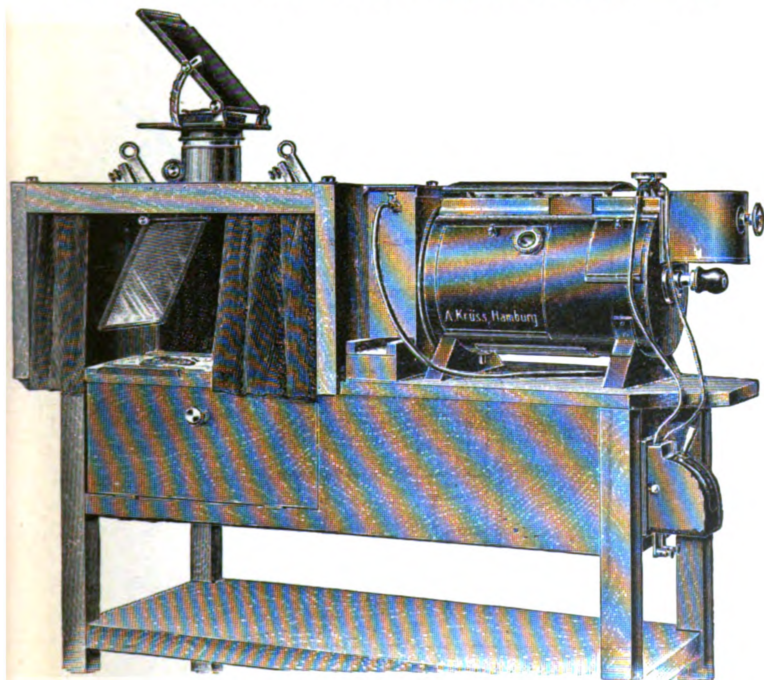



Fig. 28.

Tischfläche über der Linse eingeschoben. In die Ausschnitte des Wechselschiebers können für das Format der Diapositive passende Einlagen gelegt werden. Eine gleichmäßige Beleuchtung des Bildes wird durch geringe Veränderung der Stellung des Scheinwerferreflektors bewirkt.

Wird auch der Spiegel $S_4$ hochgeklappt, so durchsetzen die Lichtstrahlen den Apparat ohne Richtungsänderung und treten nach Herunterklappen der Vorderwand aus dem Apparat vorn

aus. Es kann dann eine optische Bank in den Apparat eingeschoben werden. Die Schieber der optischen Bank dienen zur

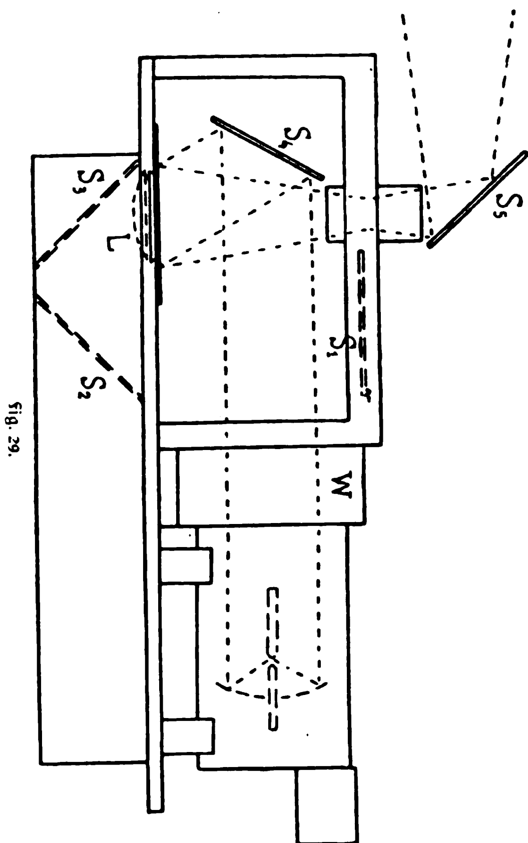



Fig. 29.

Aufnahme der verschiedenen, für die optischen Demonstrationen erforderlichen Nebenapparate.

In Fig. 31 ist die Projektion von Spektralerscheinungen dargestellt. Das durch eine Linse konvergent gemachte Strahlenbündel beleuchtet einen Mikrometerspalt, welcher durch eine

Projektionslinse auf einem Schirm abgebildet wird. Zwischen Linse und Schirm ist ein geradsichtiges Prisma eingeschaltet.

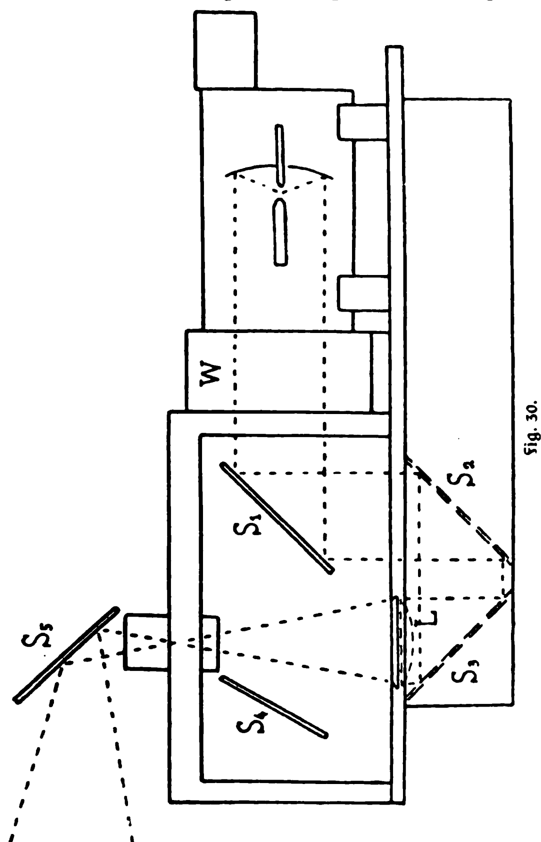



Fig. 30.

In gleicher Weise lassen sich mit dem Krüß-Epidiaskop andere optische Versuche, wie die Darstellung von Polarisations-, Interferenz- und Beugungserscheinungen, leicht und lichtstark zur Darstellung bringen. Die optische Bank dient auch zur Aufstellung des Projektionsmikroskops. Jedoch kann auch ohne

Verwendung der optischen Bank ein vorhandenes umlegbares Mikroskop mittels eines geeigneten Untersatzes auf die Tischfläche des Apparates gesetzt werden. Es ist hierbei natürlich dafür Sorge zu tragen, daß die Lichtstrahlen das Mikroskop in seiner optischen Achse durchsetzen.

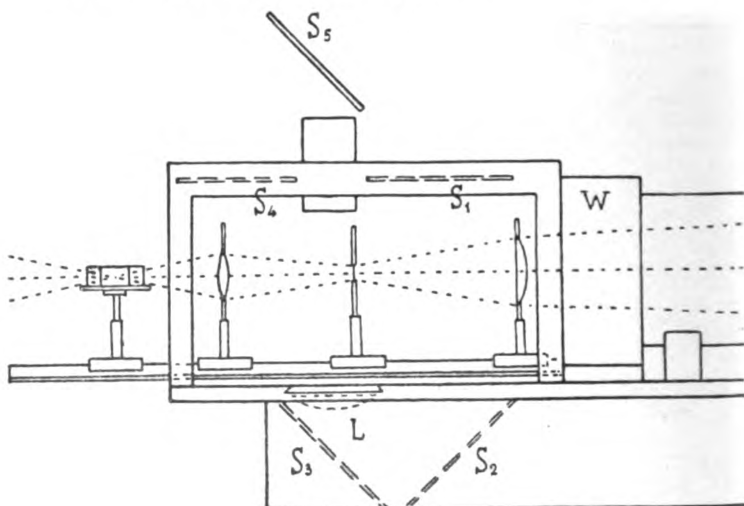



Fig. 31.

Bei der Projektion einer Reihe von optischen Erscheinungen, wie besonders bei Mikroprojektion, ist es von großem Vorteil, daß mittels der seitlichen Vorhänge alles störende Nebenlicht abgeblendet werden kann.

---

## Das Ausbleichen organischer Farbstoffe im Licht.

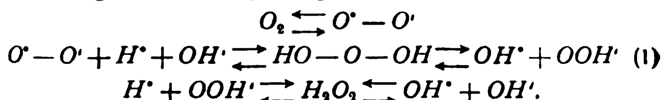
Von Prof. Dr. Karl Schaum in Leipzig.

Der photochemische Ausbleichprozeß ist von manchen Forschern als Reduktionsvorgang, von andern als Oxydationsprozeß aufgefaßt worden. O. Gros[1]) hat bewiesen, daß beim

1) „Zeitschr. f. phys. Chem.", Bd. 37, S. 157 (1901).

Bleichen der Triphenylmethanfarbstoffe Sauerstoff verbraucht wird, was für Chlorophyll bereits von Berthollet gezeigt worden war; bei Sauerstoffausschluß findet kein Ausbleichen statt; demnach ist die photochemische Zerstörung dieser Körper jedenfalls auf Oxydation zurückzuführen. Im Widerspruch mit dieser Auffassung steht jedoch eine Angabe E. Vogels[1]), nach der Farbstoffe bei Gegenwart von $H_2O_2$ nicht, wohl aber bei Anwesenheit von Reduktionsmitteln im Licht gebleicht werden. Die Reduktion von Farbstoffen kann ohne Zweifel photochemisch beeinflußbar sein; der Bleichprozeß führt aber, wie die Versuche beweisen, durchaus nicht zur Bildung der Leukobase, was schon deshalb ausgeschlossen erscheint, weil nach den Versuchen von O. Gros die Leukobasen sich sehr rasch im Licht autoxydieren. Daß beim Bleichprozeß ein von den Leukobasen verschiedenes Reduktionsprodukt entstände, und daß der Sauerstoffverbrauch durch eine notwendige Folgereaktion bedingt sei, hat kaum Wahrscheinlichkeit. Ich habe deshalb in Gemeinschaft mit K. Gebhard[2]) die angebliche photochemische Unwirksamkeit des $H_2O_2$ nachgeprüft und gefunden, daß jene Vogelsche Behauptung auf einem Irrtum beruht; $H_2O_2$ begünstigt in hohem Grade das Bleichen aller Farbstoffe, doch tritt häufig (bei gewissen Konzentrationsverhältnissen) zunächst ein Dunklerwerden der Lösungen ein; über dieses Stadium ist Vogel bei seinen Versuchen nicht hinausgekommen.

Wenn wir somit berechtigt sind, den Ausbleichprozeß als einen Autoxydationsvorgang anzusehen, ziehen wir zur näheren Erörterung des Reaktionsmechanismus am besten die schöne Interpretation derartiger Vorgänge heran, welche O. Mumm[3]) durch folgende Gleichungen begründet hat:



$$O_2 \rightleftarrows O^{\cdot} - O^{\prime}$$

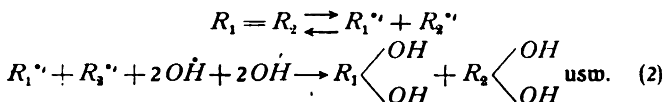
$$O^{\cdot} - O^{\prime} + H^{\cdot} + OH^{\prime} \rightleftarrows HO - O - OH \rightleftarrows OH^{\cdot} + OOH^{\prime} \quad (1)$$

$$H^{\cdot} + OOH^{\prime} \rightleftarrows H_2O_2 \rightleftarrows OH^{\cdot} + OH^{\prime}.$$

Man darf also bei der nassen Autoxydation die Vorgänge erwarten, die sich bei der Einwirkung von Wasserstoffperoxyd auf das betreffende System abspielen. Wir fanden auch, daß Peroxydkatalysatoren in rein wässeriger Lösung das Bleichen beschleunigen. Die Farbstoffe enthalten meist doppelte Bindungen; man könnte daher den Bleichprozeß vielleicht durch folgendes Schema deuten:

---

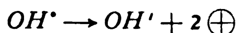
1) „Wiedem. Ann.", Bd. 43, S. 449 (1891).
2) Näheres siehe in dessen Dissertation. Marburg 1908. Verlag für Textilindustrie, Berlin SW.
3) „Zeitschr. f. phys. Chem.", Bd. 59, S. 459 (1907).



$$R_1 = R_2 \rightleftarrows R_1^{\cdot\prime} + R_2^{\cdot\prime}$$

$$R_1^{\cdot\prime} + R_2^{\cdot\prime} + 2\overset{\bullet}{O}H + 2O\overset{\prime}{H} \longrightarrow R_1\langle{OH \atop OH} + R_2\langle{OH \atop OH} \text{ usw.} \quad (2)$$

Man kann dies auch, um den Charakter einer Oxydation näher zum Ausdruck zu bringen, so schreiben, daß man von der Beziehung



$$OH^{\bullet} \longrightarrow OH' + 2\oplus$$

Gebrauch macht.

Es könnten natürlich auch die Jonen $OOH' + H^{\bullet}$ usw. addiert werden, und wegen der unter (1) ausgedrückten Gleichgewichte läßt sich, wie Mumm gezeigt hat, das Akzeptorphänomen leicht erklären. Dieses spielt bei dem Bleichvorgang sicher eine große Rolle, und wir haben versucht, festzustellen, ob gewisse Komplexe innerhalb der Farbstoffmolekel Akzeptorwirkungen ausüben, indem wir Farbstoffe, die diesen Komplex nicht enthalten, in Lösungen untersuchten, denen Fremdkörper mit jener Atomgruppierung zugesetzt waren. Wenn wir auch Andeutungen für derartige Beziehungen gefunden haben, so bedarf es doch noch weit gründlicherer, systematischer Untersuchungen, um die Frage definitiv zu beantworten. Auch katalytische Wirkungen können durch bestimmte Komplexe innerhalb oder außerhalb der Farbstoffmolekel ausgeübt werden [1]).

Die Frage, ob die Lichtbeständigkeit der Farbstoffe im Zusammenhang mit dem kolloiden Charakter ihrer Lösungen steht, läßt sich zurzeit noch nicht beantworten, da die Natur der Farbstofflösungen nicht weitgehend genug bekannt ist [2]).

Welchen Einfluß das Licht auf die Autoxydation der Farbstoffe hat, ist bei der Kompliziertheit der Reaktion (Endprodukte wurden noch nicht gefaßt) kaum zu sagen. Da das $H_2O_2$ selbst lichtempfindlich ist, könnte man daran denken, daß das Licht wie ein Peroxydkatalysator wirkt. (Richardson will auch in $O_2$-haltigem, mit $H_2SO_4$ angesäuertem Wasser $H_2O_2$ durch Belichtung erhalten haben.) Da aber die Farbstoffe vornehmlich in dem zu ihrer Farbe komplementären Licht ausbleichen [3]), muß man wohl annehmen, daß die von der Farbstoffmolekel selbst absorbierte Energie eine Hauptrolle spielt; sie könnte z. B. die Aufspaltung der doppelten Bindung beschleunigen. Ob der Mechanismus des Bleichens im Licht der gleiche ist, wie der der Dunkel-

---

1) Vergl. die inzwischen erschienenen Untersuchungen von Fr. Limmer, „Phot. Korresp." 1908, S. 548.

2) Man sehe dazu P. D. Zacharias, „Chem. Zeitschr." 1908, S. 53; St. Kalandek, „Physik. Zeitschr.", Bd. 9, S. 128 (1908).

3) Siehe z. B. P. Lasareff, „D. A.", Bd. 24, S. 661 (1907).

reaktion, ist zurzeit nicht zu entscheiden, doch scheint mir die Tatsache wesentlich, daß das schon erwähnte, bei geeigneter Konzentration von $H_2O_2$ auftretende Dunklerwerden von Farbstofflösungen eine erzwungene Lichtreaktion ist; die gedunkelte Lösung wird unter Lichtabschluß heller, um bei Belichtung wieder zu dunkeln. Ob es sich bei diesem Vorgang um eine reversible oder um eine pseudoreversible [1]) photochemische Reaktion handelt, ist noch zu untersuchen; jedenfalls wirkt bei dem Bleichprozeß unter gewöhnlichen Umständen das Licht nur beschleunigend, da die Autoxydation langsam auch im Dunkeln erfolgt.

Der Ausbleichprozeß ist, was auch schon z. B. von O. Gros beobachtet wurde, außerordentlich empfindlich gegen fremde Stoffe. Die Wichtigkeit der Kenntnis verzögernder und beschleunigender Körper für Theorie und Praxis (Färberei, photographisches Ausbleichverfahren usw.) bedarf keiner weiteren Auseinandersetzung. Bezüglich der Wirksamkeit organischer Zusätze sei auf die oben gegebene kurze Andeutung hingewiesen; hier mögen nur ein paar Worte über das Verhalten anorganischer Fremdkörper folgen.

$H^{\cdot}$-Ionen wirken stark verzögernd, was vielleicht für die Erhaltung der Pflanzenfarbstoffe wichtig ist.

$OH'$-Ionen wirken stark beschleunigend.

$Cl'$-, $Br'$- und $SO_4''$-Ionen wirken verzögernd.

$NO_3'$- und $ClO_4'$-Ionen wirken beschleunigend.

Einzelne Salze wirken in konzentrierter Lösung anders, als in verdünnter, was, wie wir inzwischen fanden, schon von Bargellini und Mieli [2]) beobachtet wurde. Merkwürdigerweise wirken manche Stoffe in $H_2O_2$-Lösung anders, als in $H_2O$-Lösung. Bei der Wirkung der Elektrolyten ist zu bedenken, daß der kolloide Zustand der Farbstofflösungen geändert werden kann.

Ich beabsichtige, nach diesen vorwiegend orientierenden Versuchen, systematische Untersuchungen, mit den einfachsten Farbstoffen beginnend, anzustellen, um die Einflüsse der Chromophore und der verschiedenen Atomgruppen sukzessiv zu verfolgen.

Die Messungen wurden mit einem von uns konstruierten Kolorimeter mit Lummer-Brodhunschem Kontrastwürfel ausgeführt, das ich auch für Schwärzungsbestimmungen an Platten und Papieren einrichten und später näher beschreiben werde.

---

1) R. Luther und Joh. Plotnikow, „Zeitschr. f. phys. Chem.", Bd. 61, S. 513 (1908).

2) „Rend. Acad. Linc.", Bd. 15, S. 773 (1906).

## Gelatine in der Photographie und verwandten Fächern.

Von A. Saal in Batavia.

Photomechanische Druckverfahren als Illustrationsmittel befinden sich in den Tropen noch ganz im Anfangsstadium der Entwicklung. Es sind nunmehr jedenfalls ein Dutzend Jahre her, als ich mit dem Auftrage nach Java wanderte, um in Holländisch-Indien eine erste moderne Kunstanstalt für Illustrationstechnik einzurichten. Diese Anstalt besteht noch heute in Surabaja, einem Haupthandelsplatz von Holländisch-Indien auf Java, hat aber seit Jahren schon ihre Produktion auf Herstellung von Buchdruckklischees beschränkt. Gründe verschiedener Art haben diesen Rückgang unvermeidlich gemacht. Es sei mir hier gestattet, bevor wir zu unserem eigentlichen Thema übergehen, mit ein paar Worten auf die hauptsächlichsten Ursachen hinzudeuten.

Die Tropenländer — größtenteils Niederlassungen europäischer Kolonialmächte — sind nicht nur politisch abhängig von ihren Mutterländern, sondern auch kommerziell und industriell. In Holländisch-Indien zum Beispiel, woselbst kein Papier fabriziert wird, unterliegt die Einfuhr von Papier, Farbe, Maschinen usw. hohen Steuersätzen, während aller Art Drucksachen, auf photomechanischem Wege hergestellte Illustrationen inbegriffen, zollfrei ins Land gebracht werden. Unter solchen Umständen ist den hiesigen Druckanstalten jede Möglichkeit genommen, mit europäischen zu konkurrieren, denn den ersteren kostet oft das reine Papier fast ebensoviel, wie dem Verleger sein ganzes importiertes fertiges Werk, aus Europa bestellt. Dazu kommen dann noch klimatische und technische Schwierigkeiten und teurer bezahlte Arbeitskräfte. Die natürlichste Folge davon ist, daß die hiesigen Werkstätten hauptsächlich nur mit ganz eiligen Aufträgen beschäftigt werden, bei welchen keine Zeit für eine zweimalige Seereise vorhanden ist. Bevor man nun von einer natürlichen, unternehmungsfreudigen Fortentwicklung der photomechanischen Druckverfahren reden kann, müßten die soeben angedeuteten Hindernisse aus dem Wege geräumt werden. Das kann aber nicht über Nacht geschehen, und steht auch außerhalb unserer Machtsphäre.

Nun wenden wir uns einem technischen Hindernis zu, dessen Beseitigung immerhin unsere Sache bleibt, denn diese liegt in der Gelatine, als dem wichtigsten Mittel bei allen photographischen Prozessen.

A) Gelatine im Lichtdruckprozeß. In einem bekannten Handbuch für Lichtdrucker finden sich bei einzelnen Gelatinesorten folgende wichtige Angaben betreffs des Wasser-

aufsaugungsvermögens, der Festigkeit und des Schmelzpunktes der Gelatine.

| Gelatinesorten | 1 Gewichtsteil Gelatine nimmt bei 15 Grad C. Gewichtsteile Wasser auf | Zehnproz. Gelatinelösung trägt in erstarrtem Zustande g | Schmelzpunkt einer zehnproz. Gelatinelösung Grad C. |
|---|---|---|---|
| Seitz' Lichtdruckgelatine, trübe Stücke | zerfällt | 10 | 20 |
| Gewöhnliche Gelatine . . . . . | 5,8 | 500 | 28 |
| Lichtdruckgelatine Höchst a. M. . . | 7,2 | 940 | 33 |
| Nelson-Gelatine Nr. 1 . . . . . . | 10 | 700 | 34 |
| " " " 2 . . . . . . | 9,3 | 450 | 34 |
| Extrafeine Gelatine . . . . . . | 7,1 | 1400 | 35 |
| Gelatine von F. Creutz . . . . . | 10 | 800 | 35 |
| Französische Gelatine von Sainé . | 8 | 440 | 34 |
| Württembergische Gelatine, gelb, durchscheinend . . . . . . . | 7,5 | 270 | 36 |
| Handelssorte von Gelatine . . . | 6,6 | 670 | 36 |

Nehmen wir nun für die Tropen eine Durchschnittstemperatur von 30 Grad C. an (in der Tat schwankt sie zwischen 27 bis 34 Grad C., nachts inbegriffen, und das ergibt für die Arbeitszeit von 8 Uhr morgens bis 4 oder 5 Uhr nachmittags eine Durchschnittstemperatur von mehr als 30 Grad C., denn von 9 Uhr ab steigt sie fast ausnahmslos über 30 Grad C.), so bleiben nur wenige Gelatinesorten übrig, deren Schmelzpunkt bei zehnprozentiger Lösung um wenige Grade höher steht, als die Tages-Durchschnittstemperatur. Und nur solche Sorten dürften in der Lichtdruckpraxis in den Tropen in Betracht kommen. Ich habe nicht alle hier angeführte Gelatinesorten in den Händen gehabt, dafür kann ich aber erfahrungsgemäß diese Bemerkung nicht unterlassen, daß der Schmelzpunkt von Nelson-Gelatine Nr. 2 etwas hoch genommen ist. Ich habe mit Nelson-Gelatine Nr. 2 und Nr. 10 wiederholte Versuche gemacht und kann konstatieren, daß diese beiden Sorten bei gewöhnlicher Tages-, ja selbst bei Nachttemperatur zergingen, also liegt der Schmelzpunkt keinesfalls über 30 Grad C., während derselbe im erwähnten Werk auf 34 Grad C. festgesetzt ist. Es ist erklärlich, daß diese Temperatur beim Schmelzen etwas höher erscheint, als sie tatsächlich ist, denn bei künstlicher Hitze geht die Temperatur dem Schmelzprozesse um einige Grade voraus. Meine Versuche mit Nelson-Gelatine haben folgendes Resultat ergeben:

Probe um 1 Uhr nachmittags bei 32,2 Grad C. = 90 Grad F.

Nelson-Gelatine Nr. 2 (fünfprozentig), 10 g Gelatine in 200 ccm Wasser

| Dauer des Badens | Eingesogene Wassermenge | Bemerkungen |
|---|---|---|
| 1 Minute | 14 ccm | |
| 2 Minuten | 26 „ | |
| 4 „ | 35 „ | |
| 10 „ | 50 „ | Wasser etwas weißlich. |
| 40 „ | — | Die Fasern sind so weich, daß sie sich nicht mehr vom Wasser trennen lassen, reißen bei eigener Schwere, wenn man sie an einem Ende festhält. Anfang der Auflösung. |
| Ueber Nacht, 8 Uhr morgens, bei 29 Grad C. | — | Formlose gelatinöse Masse, nach Umrühren in 30 Min. völlig aufgelöst. |

Nelson-Gelatine Nr. 10 (fünfprozentig), 10 g Gelatine in 200 ccm Wasser

| Dauer des Badens | Eingesogene Wassermenge | Bemerkungen |
|---|---|---|
| 1 Minute | 10 ccm | |
| 2 Minuten | 25 „ | |
| 4 „ | 35 „ | Wasser weißlich, Gelatine fransig. |
| 10 „ | 50 „ | Gelatine zerfließlich, Wasser stark trübe, klebt am Finger. |
| 40 „ | — | Teils zerflossen, trübe. |
| Ueber Nacht, 8 Uhr morgens, bei 29 Grad C. | — | Nur Spuren von Gelatinenudeln in trüber Lösung vorhanden, nach Umrühren in 10 Min. völlig aufgelöst. |

Um den Schmelzpunkt genau zu bestimmen, habe ich diese Probe morgens um 8 Uhr bei $29^1/_2$ Grad C. (Wassertemperatur 28,6 Grad C.) wiederholt. Nelson-Gelatine Nr. 2 fing nach

2 Stunden bei 30,6 Grad Luft- und 29 Grad C. Wassertemperatur an, sich zu lösen, und nach 4 Stunden bei 32 Grad Luft- und 29,5 Grad C. Wassertemperatur war die Gelatine bei ruhigem Stehen größtenteils in Lösung gegangen.

Ein noch ungünstigeres Resultat ergab die Nelson-Gelatine Nr. 10. Nach zweistündigem Stehen unter denselben Verhältnissen war diese zum größten Teil zergangen. Erneute Versuche haben erwiesen, daß der Schmelzpunkt dieser Gelatine keineswegs über 28 Grad C. steht. Nun ist für photographische wie für photomechanische Prozesse der Erstarrungspunkt noch wichtiger als der Schmelzpunkt. Bekanntlich liegt jener etwa 8 bis 10 Grad C. unter dem Schmelzpunkte, also höchstens auf 20 Grad C. Dieser Umstand läßt wohl deutlich erkennen, daß diese beiden Gelatinesorten von Nelson in den Tropen für den Lichtdruck ungeeignet sind. Trotzdem habe ich mir alle erdenkliche Mühe gegeben, sie dennoch für obigen Zweck gebrauchsfähig zu machen. Doch bin ich von keinem befriedigenden Resultat belohnt worden, und so sah ich mich gezwungen, von Nelson überhaupt Abstand zu nehmen.

Dagegen hat „Extrafeine deutsche Gelatine“, Höchst a. M., unvergleichlich bessere Resultate gezeitigt, obwohl auch diese schon bei 34 Grad C. schmilzt und in dünneren Lösungen als 7 Prozent bei gewöhnlicher Tropentemperatur nicht erstarrt. Auch ihr Wasseraufsaugungsvermögen ist sehr groß, wie folgender Versuch es zeigt:

Zu diesem Zweck wurden 10 g dieser Gelatine in 200 ccm Wasser gelegt und die aufgesogene Wassermenge in folgenden Zeitabständen gemessen. Anfangs betrug die Lufttemperatur 30 Grad C., die Wassertemperatur 29,5 Grad C. Erstere stieg im Laufe der Proben auf 32 Grad C., während sie in der Nacht auf 28 Grad C. herabsank, die des Wassers stieg nicht über 31 Grad C. (siehe die Tabelle auf S. 128).

Die wassergesättigte Gelatine wiegt 145,62 g, also nimmt ein Gewichtsteil Gelatine 13,562 Gewichtsteile Wasser auf. Vollständige Lösung erfolgt bei 34 Grad C., Erstarrung tritt selbst bei Nachttemperatur von 27 Grad C. nicht ein. Es ist nach dem Gesagten einleuchtend, daß auch diese Gelatine, die beste, welche ich zur Verfügung gehabt habe, nach gewöhnlicher Arbeitsmethode noch keine glänzenden Resultate geben kann. Dafür ist sie zu weich, ihr Wasseraufsaugungsvermögen zu groß und ihr Schmelz- und Erstarrungspunkt zu niedrig — ich meine hier selbstverständlich für eine Durchschnitts-Tropentemperatur von ungefähr 30 Grad C.

Um diese Gelatine für den Lichtdruck in den Tropen geeignet zu machen, galt es nun, den Schmelz- und zugleich auch

| Dauer der Einwirkung des Wassers | Aufgesogene Wassermenge | Bemerkungen | |
|---|---|---|---|
| | | Wasser | Gelatine |
| 1 Minute | 28 ccm | klar | fest |
| 2 Minuten | 42 „ | ebenso | ebenso |
| 3 „ | 50 „ | Spuren von weißlicher Färbung | glatt |
| 5 „ | 57 „ | etwas deutlichere Spuren | schlüpfrig, weißlich |
| 15 „ | 76 „ | milchig | weich |
| 45 „ | 88 „ | etwas trübe | dick aufgequollen, ganz weich, reißt an eigener Schwere |
| 3 Std. 15 Min. | 120 „ | ebenso | sehr weich, zergeht bei leisestem Druck |
| Ueber Nacht (von 2 Uhr nachm. bis 8 Uhr morgens) | 145 „ | stark trübe | Spuren von Auflösung. |

den Erstarrungspunkt zu erhöhen. Die ungeheure Wasseraufsaugungsfähigkeit kam hierbei sehr zustatten, denn von dieser Eigenschaft konnte ohne bedenkliche Nachteile ein gutes Stück geopfert werden, wie es nun bei Steigern des Schmelz- und Erstarrungspunktes nicht anders möglich ist. Eine gewisse Festigkeit der Gelatine ist für die Praxis des Lichtdruckes absolut notwendig. Da nun die oben erwähnte Gelatine nach einer gewöhnlichen, in Europa üblichen Behandlungsweise in der Tropentemperatur die gewünschte Festigkeit nicht besitzt, muß der Tropen-Lichtdruckpräparateur sich nach Hilfsmitteln umsehen.

Nun liegt es wohl in der Hand des Praktikers, die gewünschte Festigkeit der Druckschicht ganz einfach durch Vermehrung der gewöhnlichen Gerbstoffe zu heben. Von diesem Grundsatz gingen auch meine weiteren Versuche aus. Diese lassen sich in drei Gruppen teilen:

1. Die Druckplatte in druckfertigem Zustande zu gerben;
2. der Präparationsflüssigkeit einen größeren Zusatz von Gerbstoffen zuzuführen, und
3. den Schmelzpunkt der zum Lichtdruck zu verwendenden Gelatine vor dem Gebrauch zu erhöhen.

Um dem Leser das Vorführen von Tabellen langwieriger und zeitraubender Versuche zu ersparen, gehe ich gleich zu den Endresultaten meiner Untersuchungen über.

1. Von einer nachherigen Härtung der Druckplatte ist entschieden abzuraten. Die Gründe dafür sind nicht schwer einzusehen. Wir erlangen dadurch eine mehr oder minder oberflächliche Härtung der Druckschicht, die nur zu oft alles andere zur Folge haben kann, als die erhoffte Aufbesserung der Druckplatte.

2. Das Hinzufügen von Gerbemitteln in der Präparationslösung, vorausgesetzt, daß dies in dem zulässigen Maße geschieht, ist von guter Wirkung, wenn die Druckplatten noch in frischem Zustande benutzt werden. Ihre Brauchbarkeit ist aber von kurzer Dauer, denn die Härtung schreitet stetig fort und führt bald zu einer Ueberhärtung. Daher ist große Vorsicht am Platze.

3. Ein zuverlässiges Mittel ist nur das Steigern des Schmelz- und Erstarrungspunktes der Gelatine durch geeignete Zusätze von schwerer löslichen Substanzen, wie die Gelatine selbst, am besten ganz ohne Gerbstoffe, oder wenigstens mit ganz minimalen Mengen von denselben.

Methode 1 übergehen wir ihrer zweifelhaften Erfolge wegen, auf Methode 2 werden wir bei der Zusammensetzung der Präparationsflüssigkeit zurückkommen, hier wollen wir nur bei 3 länger verweilen.

Da die Gelatine um so eher erstarrt, je weniger sie Wasser enthält, so spricht der Umstand schon dafür, daß zur Präparation keine zu dünne Lösung genommen werden soll, jedenfalls nicht unter 10 Prozent. Von ebenso gutem Einfluß ist es, die Gelatine vor dem Gebrauch auszuwaschen, damit alle wasserlöslichen Substanzen aus ihr entfernt werden, die die Druckschicht ungünstig beeinflussen könnten. Das Auswaschen bewirkt gerade nicht einen höheren Schmelz- und Erstarrungspunkt, aber die Druckfähigkeit wird dadurch merklich erhöht. Und diese Erscheinung bedeutet für den Lichtdrucker in den Tropen einen großen Gewinn. Durch eine entsprechende Menge von Chromalaun, der Präparationslösung beigemischt, kann eine vorgewaschene Gelatine schon eine brauchbare Lichtdruckschicht liefern. Wie unter 2 schon angedeutet, ist es keinesfalls ohne Gefahr, so viel Gerbstoff in die Lösung zu bringen, wie es nötig wäre, um widerstandsfähige Druckplatten zu erzielen. Darum war ich bestrebt, durch Versuche festzustellen, auf welches minimale Quantum dieses Radikalmittel sich reduzieren läßt, um sich nicht über eine ungenügend elastische Druckschicht beklagen zu müssen. Wenn man die Gelatine in einer verdünnten Alaunlösung vorbadet, so wird ihr Schmelzpunkt dadurch sehr be-

deutend erhöht, während der Erstarrungspunkt doch unverhältnismäßig viel zurückbleibt. Eine fünfprozentige Gelatinelösung mit 5 Prozent vom Gewichte der trockenen Gelatine Alaun erstarrt bei etwa 2 Grad höherer Temperatur als eine solche ohne Alaunzusatz, während ihr Schmelzpunkt ungefähr 15 Grad höher steht als bei gewöhnlicher Gelatine. Dabei leidet natürlich ihre Aufquellbarkeit und Elastizität. Um diesem Uebel entgegenzuwirken, ist ein Zusatz von Glyzerin nötig. Am zweckmäßigsten verfährt man, wenn man in 200 ccm Wasser 0,5 g trockenes, weißes Alaun auflöst und dann mit 5 ccm Glyzerin vermengt. In dieses Wasser werden 10 g vorgewaschene Gelatine gelegt. Nach 20stündigem Liegenlassen bei einer mittleren Temperatur von 30 Grad C. wiegt die Gelatine 106 g, hat also 9,6fache Menge ihres Gewichtes Wasser aufgenommen, während sie im gewöhnlichen Wasser eine Feuchtigkeitsaufnahme von etwa 145 g aufweist. Wird die Gelatine darauf in destilliertem Wasser gut ausgewaschen, ausgedrückt und die Gesamtmenge des Wassers wieder auf 200 ccm gebracht, so erfolgt die Lösung bei 47 Grad G., Erstarrung bei 29 bis 30 Grad. Eine solche Gelatinelösung ist nun bei gewöhnlicher Behandlungsweise für die Druckschicht verwendbar.

Ein günstiges Resultat kann durch eine Kombination der Gelatine mit aus Pflanzen gewonnenen Klebstoffen, z. B. Agar-Agar, erzielt werden. Agar-Agar nimmt etwa eine 25fache Menge seines Gewichtes Wasser auf, schmilzt aber erst bei über 90 Grad C. und erstarrt bei 36 Grad C. Von dieser günstigen Eigenschaft können wir in den Tropen für den Lichtdruck profitieren. Seines zu hohen Schmelzpunktes und zu großer Aufquellbarkeit wegen ist Agar-Agar allein nicht gut zu gebrauchen, aber in richtiger Menge der Gelatine zugefügt, wird diese letztere für den Lichtdruck viel geeigneter gemacht. Eine zweiprozentige Lösung des Agar-Agar von etwa 60 Grad Wärme läßt sich als Zusatz in die Gelatinelösung mit Vorteil benutzen. Agar-Agar wird mindestens 12 Stunden, besser über Nacht, in Wasser eingeweicht und darauf im Marienbade zur Lösung gebracht. Von dieser Lösung mischt man nun das nötige Quantum in die Gelatine. Die Mischung verlangt eine viel höhere Temperatur, als sie für reine Gelatine zulässig ist. Glücklicherweise schadet das aber nicht merklich; wahrscheinlich wirkt Agar-Agar der sonst eintretenden groben Kornbildung entgegen. Bei einer niedrigen Temperatur vermischt sich Agar-Agar mit der Gelatine schlecht.

Nachstehend gebe ich für die zwei letzteren Methoden Vorschriften, welche ich aus meinen Versuchsreihen als die besten empfehlen kann.

I. Präparationslösung mit vorgegerbter Gelatine.

1. 30 g prima deutsche Gelatine, 10 Minuten im destillierten Wasser gewaschen und darauf getrocknet. (Trocknen ist nicht absolut notwendig, wenn man die Wassermenge berücksichtigt, welche die Gelatine aufgesogen hat, und in Rechnung bringt.)
   240 ccm destilliertes Wasser, worin zuerst 0,4 g gewöhnlicher Alaun gelöst und 4 ccm Glyzerin hinzugefügt wurde.
2. Kaliumbichromat . . . . . . . . . 3 g,
   Ammoniumbichromat . . . . . . . . 3 „
   destilliertes Wasser . . . . . . . 60 ccm.
3. Chromalaun . . . . . . . . . . . 1 g,
   destilliertes Wasser . . . . . . . 80 ccm.

Nach erfolgter Lösung kommt 2 in 1 und von der Lösung 3 15 bis 18 ccm.

II. Gelatine, kombiniert mit Agar-Agar.

1. Gelatine, vorgewaschen (wie bei Rez. I) 25 g,
   destilliertes Wasser . . . . . . . 150 ccm.
2. Agar-Agar . . . . . . . . . . . 5 g,
   destilliertes Wasser . . . . . . . 250 ccm.
3. Chromsalze wie oben.
4. Chromalaun ebenso, zum Gebrauch . . 18 ccm.

Hierzu sei noch bemerkt, daß zur Ausfertigung der Präparationslösung zu der obigen Menge Gelatine etwa 50 ccm Agar-Agarlösung hinzuzumischen sind. Der Zusatz kann nach Bedürfnis auch größer sein, z. B. in Regenzeit. Agar-Agar allein gibt zwar eine genügend widerstandsfähige Druckschicht, aber die Kornbildung ist ungenügend. Das nötige Korn läßt sich indessen durch Hinzufügen von kornbildenden Substanzen herbeiführen, doch sind damit keine besonderen Vorzüge verbunden.

B) Gelatine in der Photolithographie. Selbst die besten photolithographischen Gelatinepapiere, z. B. von Husnik und Albert, sind für die Tropen total unverwendbar. Dies habe ich schon im Jahre 1900 im „Allgem. Anz. f. Druckereien“, Nr. 50 bis 52, und in „Klimschs Jahrbuch“ 1902, S. 180 bis 188, begründet, was auch spätere Versuche nicht umgestoßen haben. Wieder ist die Gelatine, so wie sie beim Herstellen von photolithographischen Uebertragungspapieren benutzt wird, die Ursache davon, daß die schönen Papiere für die Tropen absolut wertlos sind. Die Weichheit und Wasseraufsaugungsfähigkeit sind so riesig groß, daß man dagegen kaum etwas Wirksames unternehmen kann.

Und dennoch kann man mit Gelatinepapieren sehr schöne Resultate erzielen, wenn man bei der Herstellung derselben auf die tropische Natur Rücksicht nimmt. Ich habe photolithographische Uebertragungspapiere mit Gelatineüberzug hergestellt, mit welchen ebenso feine Arbeiten vollführt werden konnten, wie dies mit vorgenannten Papieren in gemäßigten Zonen der Fall ist. Meine Methode besteht in folgendem:

I. Schicht.

| | |
|---|---|
| Gelatine Höchst a. M., gelöst in 1000 g Wasser | 100 g, |
| Chromalaunlösung (1 : 80) | 150 „ |
| Alkohol (90 prozentig) | 50 „ |

Diese Lösung wird mit warmem Wasser auf 3½ Liter gebracht und gutes Baryt- oder Kreidepapier darauf mit der Schichtseite nach unten 2 bis 3 Minuten gebadet. Natürlich muß man alle Luftblasen sorgfältig vermeiden. Nach dem Trocknen wird das Papier noch ein- oder zweimal auf flüssiger Gelatine gebadet, wozu sich eine andere Lösung von folgender Zusammensetzung empfiehlt:

II. Schicht.

| | | |
|---|---|---|
| 1. | Gelatine | 200 g, |
| | Wasser | 1000 ccm. |
| 2. | Alaunlösung (3 : 100) | 100 g, |
| | Wasser | 1000 ccm. |
| 3. | Wasser | 500 ccm, |
| | Alkohol | 125 g, |
| | Glyzerin | 10 „ |
| 4. | Agar-Agar | 25 g, |
| | Wasser | 1000 ccm. |

5. 1 mit 4 und 3 mischen und zuletzt 2 hinzugeben, gut durchrühren und filtrieren.

Nun werden die vorpräparierten Bogen ebenso 2 bis 3 Minuten, wie früher, auf dem neuen Bade gebadet und zum Trocknen gehängt. Fällt die Schicht nicht gleichmäßig aus, so wiederholt man das Baden kurz und hängt die Papiere von der entgegengesetzten Seite zum Trocknen auf. Bei einiger Vorsicht gelingt es, einen guten, gleichmäßigen Gelatineüberzug zu erhalten, der alle Prozeduren in der Tropentemperatur aushält, genügende Klebkraft besitzt, um auf dem Stein beim Durchziehen durch die Presse nicht verschoben zu werden, aber auch keine Spuren von Gelatine auf dem Stein zurückläßt.

Ein zweimaliges Baden in zwei verschiedenen Gelatinelösungen wird dadurch bedingt, daß eine innige Vereinigung der Unterlage durch eine energische Chromalaungerbung in der ersten Schicht mit der zweiten, eigentlichen Druckschicht, die weniger gehärtet ist, vor sich ginge. Andererseits dringt die Belichtung in kürzerer Zeit bis zum Papiergrunde durch, was ein festes Haften der Farbe auf der Zeichnung befördert, ohne ein Breitkopieren notwendig zu machen.

Anstatt dieser hier angeführten Gelatinelösung als zweite Schicht kann mit gutem Erfolge auch eine drei- bis vierprozentige Agar-Agarlösung allein benutzt werden.

C) Gelatine in der Trockenplatten- und Bromsilberpapierfabrikation. In den Tropen bestehen meines Wissens keine Fabriken von photographischen Trockenplatten- und Bromsilbergelatinepapieren. Dem Leser obiger Zeilen dürfte es auch schon klar geworden sein, daß unter gegebenen Umständen kaum an eine Trockenplattenfabrikation in den Tropen gedacht werden kann. Die heiße Zone stellt in dieser Hinsicht so große Schwierigkeiten in den Weg, daß sie nur mit den größten Opfern an Kostenaufwand und Zeitverlust überwunden werden könnten. Darum kann eine Trockenplattenfabrikation in den Tropen vorläufig nur einen Forscher interessieren, der erfahren will, ob diese hier wohl überhaupt möglich ist, nicht den Unternehmer, der mit kaltem Verstande zu kalkulieren gewöhnt ist. Er sieht richtig voraus, daß diese Industrie nur einen aussichtslosen Entwicklungsversuch darstellen könnte, der bald dem gewaltigen Konkurrenzkampf unterliegen müßte, wenn für die Fabrikation photographischer Platten und Papiere von draußen her nicht ganz neue Grundlagen gefunden werden, wodurch man von der Gelatine in ihrer jetzigen Beschaffenheit unabhängig wird. Man stelle sich nur den einen Fall vor. Die bromierte Silbergelatine-Emulsion muß vor dem Gebrauch von überschüssigen löslichen Salzen befreit, also gewaschen werden. Da muß sie wohl erst erstarrt sein, um dieselbe zu Nudeln zu pressen. Nun, die Erstarrung tritt in den Tropen aber überhaupt nicht ein! Oder die Plattengießerei! Die Emulsion erstarrt eben nicht. Wie will man die begossenen Platten trocknen, um einer Zersetzung des Bromsilbers zuvorzukommen?

Darauf wäre wohl sehr leicht mit einem Wort zu antworten: Künstliche Abkühlung zu Hilfe nehmen! Das wissen wir auch; aber wir wissen noch mehr: dieser wohlgemeinte Rat ist in den Tropen einfach unausführbar. Um das näher klarzulegen, ist hier nicht der Ort dazu. Darum dürfen alle Trockenplatten- und Papierfabrikanten der gemäßigten Zonen ganz ruhig bleiben: Aus den Tropen selbst können ihnen über Nacht noch keine

Konkurrenten erwachsen — wenn es sich um nichts anderes handelte, als um eine künstliche Abkühlung. Einige größere Fabriken photographischer Trockenplatten und Papiere haben durch ihre Produkte gezeigt, daß sie sich redliche Mühe gegeben haben, wirklich „spezielle Tropen-Trockenplatten und -Papiere“ auf den Markt zu bringen. Und ich glaube, daß sie für ihre Bestrebungen auch nicht unbelohnt davongegangen sind. Die Tropenländer stellen schon jetzt ein nicht zu verachtendes Absatzgebiet dar und greifen gierig zu, wo sie nur etwas wittern, wo den tropischen Absonderlichkeiten Rechnung getragen wird, wenn auch leider zu oft bloß dem Namen nach. In Zukunft kann dies Absatzgebiet sich noch ganz unabsehbar erweitern. Lassen wir erst die vielen, jetzt noch kaum richtig zu schätzenden Millionen von eingeborenen Landeskindern der Lichtbildkunst mehr Geschmack abgewinnen und photographische Abbildung ein Bedürfnis werden, so wird sich für photographische Bedarfsartikel ein so gut wie neuer Weltmarkt erschließen. Also ist es tatsächlich der Mühe wert, sich um eine wirklich gelungene „Tropen-Trockenplatte“ zu bemühen. Tun das die bestehenden Fabriken in gemäßigten Zonen nicht — was bis jetzt auf den Tropenmarkt gebracht, ist doch mehr oder minder als Notbehelf zu betrachten, und das Problem einer wirklichen Tropen-Trockenplatte sieht noch heute seiner Lösung entgegen —, so könnte die Meisterin Not, wie so oft schon, auf eigene Wege bringen, die zu irgendeiner Entdeckung oder Erfindung führen, die die Tropenländer vielleicht mit einem Schlage von ihren jetzigen, nichttropischen Lieferanten unabhängig machen. Und in der Tat steht man nicht sehr weit davon entfernt. Haben wir z. B. einen Ersatz für die heikle Gelatine gefunden, irgendeine Leimart, die der Gelatine qualitativ nicht nachsteht, sich in den Tropen aber ebenso anstandslos behandeln läßt, wie die Gelatine in gemäßigten Zonen, so haben die Tropenländer Europa nicht mehr nötig. Dann können Fabriken entstehen, die den Bedarf an photographischen Artikeln in den Tropen decken, und Europa kann seine photographischen Erzeugnisse selbst verbrauchen. Daß dieser Fall eintreten könnte, ist nicht so ganz unmöglich. Ich habe beweiskräftige Belege eigener Arbeit zur Hand. Noch bin ich mit den Versuchen nicht zu Ende. Wenn bei fortgesetzten Versuchen nicht alles fehlschlägt, so werde ich vielleicht in absehbarer Zeit imstande sein, an derselben Stelle ausführlichere Mitteilungen zu machen, wie man eine Tropen-Trockenplatte herstellen kann, die sich in der Tropentemperatur ebenso bequem behandeln läßt, wie eine jede gute Trockenplatte in den kühlen Ateliers Europas oder Nordamerikas.

D) Gelatine im Pigmentdruck. Von allen photographischen Kopierverfahren in den Tropen ist der Pigmentdruck entschieden der unpopulärste, ja fast unbekannt. Als ich in die Tropen kam — es sind nun wohl etwa ein Dutzend Jahre her —, wunderte mich das nicht wenig, nirgends Kohledruckbilder zu finden. Die Photographen gaben fast einstimmig zur Antwort, daß der Pigmentdruck hier unausführbar sei. Da regte sich in mir etwas wie leise Eitelkeit, und ich wollte zeigen, wie sehr diese Herren sich geirrt haben. Ich hatte mir nämlich ganze Rollen von verschiedenen Pigmentpapiersorten mitgenommen, und so konnte ich mich unverzüglich ans Werk setzen. Das Aussehen des Papieres machte mich wohl etwas stutzig: das gerollte Papier klebte so fest, daß es mit Gewalt losgewickelt werden mußte, aber ich ließ den Mut nicht sinken, denn brauchbare Stücke konnten doch noch ausgeschnitten werden.

Alles mißglückte total. Die Pigmentschicht ließ sich nicht vom Papier abtrennen, und wo dies mit großer Mühe gelang, da entwickelte sich kein Bild, trotz bis zur Siedehitze gebrachten Wassers. Das Papier nahm ein lederartiges Korn an, quoll wohl gewaltig auf, aber lösen tat es sich nicht. Unter fünf oder sechs Sorten fand ich schließlich doch eine, die noch brauchbar war. Damals habe ich alles versucht, um sie doch noch entwickelbar zu machen, aber ohne Erfolg. Darüber habe ich seinerzeit im „Allgem. Anzeiger der Druckereien" ausführlich berichtet, sandte ein ganzes Paketchen dieser Papiere an den Lieferanten, eine wohlbekannte Firma in Frankfurt a. M., zur weiteren Untersuchung, erhielt aber nur die kurze Antwort, daß die gesandten Papiere zu den nötigen Untersuchungen nicht ausreichten. Jedenfalls waren diese noch die einzigen brauchbaren Stücke, die von den verklebten Rollen und meinen Versuchen noch abzugewinnen waren. Mehr hatte ich nicht zu versenden, und so blieb eben alles ruhig.

Ich hätte wahrlich den Kohledruck nicht wieder angerührt, wenn die Dreifarbenphotographie dies nicht notwendig gemacht hätte. Ich ließ mir „Original-Kopierpapier" von Dr. Selles Naturfarbenphotographie kommen und Dr. Hesekiels „Multicopapier" dazu und ging wieder ans Werk. Das gelbe Original-Kopierpapier ließ sich anstandslos entwickeln, während das rote und das blaue anfangs gar nicht entwickelt werden konnten. Ein stundenlanges Liegen im heißen Wasser verlief wirkungslos, selbst zum Kochen habe ich das Wasser erhitzt, bevor sich Spuren vom Bilde zeigten. Volle 40 Stunden, vom Sonnabend 12 Uhr mittags bis Montag 8 Uhr morgens, ließ ich sie im Wasser liegen und setzte dann die Entwicklung wieder fort. Da kam wohl schon ein deutliches Bild zum Vorschein, aber natürlich

kein brauchbares. Die Gelatine war riesig gequollen, in gewaltige Falten geschrumpft und teilweise in Fetzen zerfallen. Alle Tage versuchte ich eine andere Behandlungsweise, setzte lösende Mittel sowohl in das Chromierungsbad, als auch in das Entwicklungswasser und kürzte die Trocknungszeit der sensibilisierten Papiere künstlich auf ein Minimum — mit dem Endresultat, daß das fast für verloren gegebene Papier schließlich doch noch fehlerlose Bilder lieferte. Später wurde das gelbe Papier merkwürdigerweise viel schlechter als die beiden anderen. Nach ein paar Monaten stellten sich auch bei dem roten schon Schimmelflecke ein, wodurch sie alle beide unbrauchbar geworden sind. Nur das blaue ist noch einigermaßen zu gebrauchen.

Ganz anders steht es mit „Multicopapier". Da blieben alle Bemühungen völlig erfolglos: Die Pigmentschicht befindet sich schon in einem Stadium der Unlösbarkeit, daß sie selbst in dem Zustande, wie das Papier aus der Verpackung kommt, nicht aufzulösen ist, wenn auch das Wasser bis zum Sieden erhitzt wird. Ich kann dafür keine andere Erklärung finden, als daß die Pigmentschicht Gerbstoffe enthält. Sind diese nun nicht mit Absicht einverleibt, wie anzunehmen ist, so muß man sie in den Farbstoffen suchen, die unter den eigenartigen Einflüssen des tropischen Klimas zur Geltung kommen und die farbengesättigte Gelatine unlöslich machen. Diese merkwürdigen Einflüsse des Tropenklimas müßten noch studiert werden. Jammerschade, daß europäische Forscher so wenig Gelegenheit haben, sich mit der Lösung dieser rätselhaften Erscheinung zu befassen. Ueber die „Einflüsse des tropischen Klimas auf die Photographie" habe ich in der „Phot. Korresp.", Juli 1908, und im „Atelier des Photographen" 1908, Heft 3 u. 6, Näheres mitgeteilt. Um das völlig aufzuklären, reichen die Beobachtungen eines einzelnen noch nicht hin. Ich rechne hierbei auf Bereitwilligkeit weltbekannter Forscher, sich der Sache anzunehmen, und sende vorläufig das in Rede stehende „Multicopapier" Herrn Hofrat Prof. Dr. J. M. Eder in Wien zu, mit der Bitte, selbiges in der unter seiner Leitung stehenden k. k. Graphischen Lehr- und Versuchsanstalt untersuchen zu lassen, ob das Papier dort vielleicht doch noch brauchbar ist. Wenn nicht, wie ich annehme, aus welchen Ursachen läßt sich dann dies unbeabsichtigte Unlöslichwerden erklären? Photographische Platten und Papiere haben die Eigenart der Gelatine stets treu bewahrt: sie lösen sich meist völlig auf, sofern keine Maßregeln getroffen werden, um dies zu verhindern. Um so wunderlicher erscheint die Unlöslichkeit der Pigmentschicht des Kohlepapieres. Einer Aufklärung dieses Gegensatzes dürften wohl weite Kreise mit Interesse entgegensehen.

Es ist selbstredend, daß man unter so wenig tröstlichen Umständen veranlaßt wird, sich selbst zu behelfen. So mußte ich meine Kohlepapiere zu eigenem Bedarf selbst herstellen. Auch darüber könnte ich ein Liedchen singen, aber dazu habe ich jetzt keine Zeit und das Schreiben würde auch zu lang werden. Nur auf eins möchte ich die Leser noch aufmerksam machen. Wie oben gesagt, erstarrt die in die Lösung gebrachte Gelatine bei gewöhnlicher Tropentemperatur nicht. Werden nun Pigmentstoffe, mit Gelatine gemischt, auf das Papier ausgegossen, so setzen diese sich bei längerem, ruhigem Stehen zu Boden, während die Oberfläche fast farblos bleibt. Darum können zu selbstbereitenden Papieren nur wasserlösliche Farben verwendet werden, wenn keine künstliche Abkühlungsvorrichtung zur Hand ist. Jedenfalls läßt sich keine weiche Gelatine und dünne Lösung verwenden. Die Lösung muß mindestens 14prozentig sein.

Meine Erfahrungen mit Pigmentpapier in der Photogravüre-Praxis spare ich für ein anderes Mal auf.

---

## Zur Kenntnis des Farbstoffes des antiken Purpurs aus Murex brandaris.

Auszug aus dem in der Chemisch-Physikalischen Gesellschaft am 26. Januar 1909 in Wien gehaltenen Vortrage.

Von Prof. Dr. P. Friedlaender in Wien[1]).

In der Einleitung zu diesem interessanten Thema würdigte der Vortragende die Bedeutung des antiken Purpurs, des kostbarsten und schönsten Farbstoffes des Altertums. Die zur Purpurfärberei nötigen Schnecken wurden an der Küste des Mittelmeeres gefunden, doch war die Schönheit und Haltbarkeit der Farbe je nach der Herkunft und Beschaffenheit sehr verschieden. Eine Weltberühmtheit erlangte insbesondere der tyrrhenische hochrote und violette Purpur, der schon zu Moses Zeiten bekannt war. Von den im Altertum verwendeten Schnecken kamen Murex brandaris und Murex trunculus in Betracht. Dieselben sondern in einer Drüse einen gelben, eiterähnlichen Schleim ab, der sich unter dem Einfluß des Sonnenlichtes zu einem purpurnen Farbstoff entwickelt.

Jahrhunderte hindurch waren die Phönizier im Alleinbesitz des Geheimnisses der Purpurfabrikation. Der Schneckenfarbstoff gewann rasch die allgemeine Gunst, und galten purpurgefärbte Kleidungsstücke als eine Auszeichnung des Herrschers und

1) Oesterr. Chem.-Ztg. 1909, S. 86.

anderer hoher Würdenträger. Mit dem zunehmenden Reichtum der Völker wurde das Tragen der Purpurgewänder immer häufiger, trotz des enorm hohen Preises, welcher für solche Kleider bezahlt werden mußte. Ein Pfund purpurgefärbter Wolle kostete etwa 1000 Kronen. Durch die römischen Kaiser wurde die Purpurfabrikation nach Italien verpflanzt und von ihnen monopolisiert. Die Kunst des Färbens mit Purpur, die zu dieser Zeit auf einer hohen Stufe stand, ging, wie so vieles andere, in den Stürmen der Völkerwanderung allmählich verloren; nur im byzantinischen Reich hielt sie sich vorläufig noch weiter, um aber auch hier im 12. Jahrhundert gänzlich verloren zu gehen. Wichtige kaiserliche Dekrete wurden mit Purpurtinte geschrieben und kostbare Handschriften auf purpurgefärbtem Pergamentpapier finden sich heute noch in den Bibliotheken von Upsala und Wien vor. Die Wiener Bibliothek ist in dem Besitz zweier solcher Exemplare geistlichen Inhalts. Gewebe hingegen, welche mit Purpur gefärbt wurden, konnten leider bis heute nicht aufgefunden werden. Man fand zwar bei den Ausgrabungen in Aegypten Leinengewebe vor — bekanntlich verwendeten die Aegypter fast ausschließlich Leinen für ihre Kleidung —, doch waren dieselben nicht mit Purpur gefärbt.

Wissenschaftliche Untersuchungen über das Färben mit Purpur wurden zuerst im vorigen Jahrhundert von dem französischen Zoologen Lacaze-Duthiers ausgeführt, welcher eine genaue Beschreibung des Färbevermögens des Saftes einer Meerschnecke, Purpura haemastoma, gab und zeigte, daß die Benutzung dieses Saftes zum Zeichnen der Wäsche bei den Fischern auf den Balearen als ein letzter Rest der Purpurfärberei des Altertums anzusehen ist.

Der erste Chemiker, welcher sich mit dem Purpurfarbstoff näher befaßte, war der Engländer Ed. Schunk, der im Jahre 1880 aus etwa 400 Schnecken von der britischen Küste 7 mg eines kristallinischen purpurnen Pulvers erhielt, das er „Punicin" nannte.

A. Letellier isolierte im Jahre 1889 aus den Schnecken Purpura lapillus drei Farbstoffe, einen kristallinischen gelben, gegen Licht unempfindlichen, einen apfelgrünen, der im Lichte tiefblau, und schließlich einen graugrünen, der im Lichte violett bis karminrot wird. (Im Altertum waren nicht weniger als 13 Schattierungen des Purpurs bekannt; darunter werden außer dem Violett und Rot auch Grün und Gelb genannt, während man heute unter „Purpur" doch nur ein ausgesprochenes Rot versteht.)

Als vor einiger Zeit die aus dem 9. Jahrhundert stammende Grabesurne des heiligen Ambrosius (gestorben im 4. Jahrhundert) geöffnet wurde, fand man darin erdige Substanzen, vermischt

mit Farben. Mehrere italienische Chemiker nahmen sogleich eine Untersuchung dieser Substanz, welche dabei gänzlich aufgebraucht wurde, vor, und fanden darin angeblich Indigo und Gummilack.

Als der Vortragende vor nicht ganz drei Jahren das Thioindigorot darstellte, vermutete er, daß der Purpurfarbstoff etwas Aehnliches sein könnte, wie dieser rote Indigo. Durch das Entgegenkommen der kaiserl. königl. Zoologischen Station in Triest, an welche sich Friedlaender in Wien wendete, gelang es ihm, etwa 11000 Schnecken (Murex brandaris) zu erhalten, aus welchen er in der Weise den Purpurfarbstoff isolierte, daß er die herauspräparierten Drüsen auf Filtrierpapier strich und den Farbstoff durch kurzes Belichten in der Sonne entwickelte. Friedlaender fand, daß der Purpur frei von Schwefel, Chlor und Jod, aber stickstoffhaltig und, was besonders überraschend war, stark bromhaltig sei.

Die Analyse ergab, daß der Purpurfarbstoff als ein Dibromderivat des Indigotins oder des isomeren Indirubins aufzufassen sei. Nun sind nicht weniger als 50 isomere Dibromindigotine und Dibromindirubine theoretisch möglich. Nach Friedlaender ist der Purpur der Alten identisch mit dem künstlich dargestellten 6·6-Dibromindigo, der unter sämtlichen bisher untersuchten Isomeren die weitaus röteste Nuance besitzt.

In spektroskopischer Hinsicht weisen gleichstarke Lösungen der beiden Farbstoffe nach J. M. Eder keinen Unterschied auf.

Weitere Untersuchungen beabsichtigt der Vortragende in der Richtung zu machen, festzustellen, ob andere im Altertum zum Färben benutzte Murex- und Purpuraarten den gleichen Farbstoff liefern, wie Murex brandaris. Bisher konnte Friedlaender nur konstatieren, daß bei der Belichtung der Drüsen von Murex trunculus neben einem rotvioletten gleichzeitig ein blauer Farbstoff entsteht, der mit Indigoblau nicht identisch ist. Auch behält sich der Vortragende vor, die Natur der in der frischen Drüse enthaltenen Verbindung aufzuklären; letztere hat anscheinend mit keiner der bis jetzt bekannten Indigo liefernden Substanzen Aehnlichkeit.

Zum Schluß warf Friedlaender die Frage auf, ob Aussicht vorhanden sei, den Purpur in Zukunft wieder zu verwenden, da er jetzt auf bedeutend billigerem Wege hergestellt werden kann. Diese Frage wurde von ihm verneint, da den Purpurfärbungen jene Lebhaftigkeit fehlt, durch welche sich heute so viele echte Teerfarbstoffe auszeichnen.

## Ueber Oeldruck.

Von Professor A. Albert in Wien.

Für den Oeldruck ist in erster Linie ein gut arbeitendes Papier nötig, und kann man sich dasselbe selbst herstellen, wenn man festes und nicht zu grobkörniges Zeichenpapier auf einer ungefähr 45 Grad C. warmen, sieben- bis zehnprozentigen filtrierten Gelatinelösung einige Minuten schwimmen läßt, dasselbe dann auf Glasplatten oder dergl. flachliegend breitet, die Gelatineschicht erstarren läßt und dann das Papier freihängend trocknet. Das bei meinen Arbeiten verwendete Zeichenpapier wurde von der Papierfabrik Eichmann & Co. (Niederlage in Wien I) bezogen; bei minderwertigem Papier tritt während der verschiedenen Manipulationen ein Abspalten (Blasenwerfen und dergl.) der Gelatine ein. Auf zu dünn gelatinierten Papieren kann man keinen guten Oeldruck erreichen, da die Farbe auch an den hellen Stellen des Bildes kräftig haftet.

Das Sensibilisieren des trocken gewordenen gelatinierten Papieres kann erfolgen:

1. Indem man dasselbe in einer Chromatsalzlösung (z. B. 50 g Kaliumbichromat, 700 ccm Wasser, 300 ccm Spiritus und etwas Aetzammoniak) einige Minuten badet und freihängend im Dunklen trocknet, oder

2. das aus dem Bade genommene Papier auf eine rein geputzte und mit Talkum abgeriebene Spiegelplatte blasenfrei aufquetscht und daran trocknen läßt, oder

3. indem man eine gesättigte Ammoniumbichromatlösung mittels eines breiten Haarpinsels oder eines weichen Schwammes durch wiederholtes Ueberstreichen der Schicht aufträgt und das Papier freihängend trocknet.

Der letzte Vorgang ist der praktischste, es trocknet das Papier rasch und läßt sich eine damit hergestellte Kopie schneller auswässern.

Das Aufziehen und Trocknen des sensibilisierten Papieres auf Glasplatten kann in solchen Fällen angewendet werden, wenn man das Korn eines Papieres weniger aufdringlich erscheinen lassen will.

Die mit einem derartigen Papier hergestellte Kopie wird zunächst gut ausgewässert, so daß das Bild nur noch in einem zarten Ton sichtbar ist und einen Anhaltspunkt beim Einfärben ergibt, dann in nassem Zustande auf eine starke Spiegelplatte auflegt, den Wasserüberschuß von der Bildseite durch mit der Hand bewirktes Anpressen eines fasernfreien Kupferdruck- oder anderen Saugpapieres entfernt, und nun wird eine dem Gegenstande angepaßte Kupferdruck- oder in der Konsistenz ähnliche

Farbe aufgetragen. Bei Bildformaten bis zu 18 × 24 cm scheinen mir dazu am geeignesten entsprechende Pinsel, wie solche z. B. die Firma R. Lechner in Wien I, Graben 30/31 (siehe Fig. 32), in

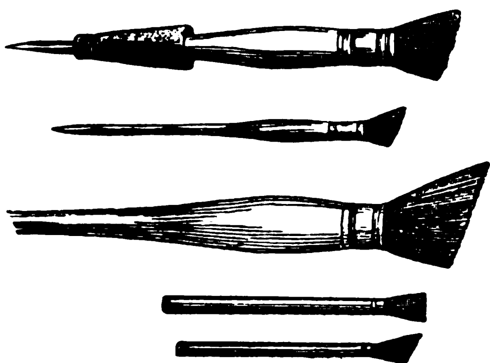


Fig. 32.

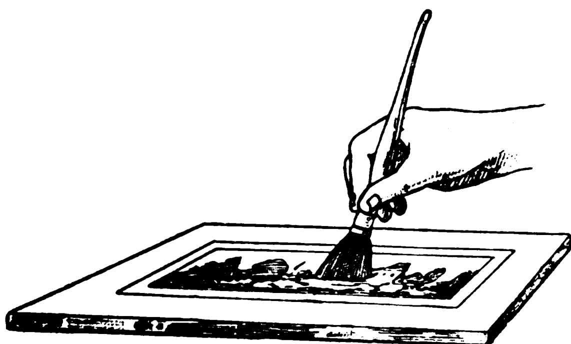


Fig. 33.

den Handel gebracht hat. Die Farbe wird mittels eines Messers in dünner Schicht auf eine Porzellanpalette, eine Glasplatte oder dergl. gestrichen, der gewählte Pinsel darauf eingefärbt und damit die Farbe auf die Kopie in tupfender und streichender Bewegung aufgetragen (Fig. 33); Kraftstellen können mit dem farbreichen Pinsel berücksichtigt werden. Nach der Beendigung der Arbeit wird die Kopie zum Trocknen an ein Brett geheftet.

Das Herausheben kleiner Details, Entfernen von dunklen Flecken und sonstige Korrekturen sind meiner Ansicht nach am besten vorzunehmen, wenn die Kopie nicht mehr feucht ist. Dann können größere Flächen ohne Veränderung der Zeichnung durch kräftigeres, sanfteres oder wiederholtes Andrücken eines Seidenpapieres aufgehellt werden, das Papier hebt dabei einen Teil der Farbe weg. Aehnliches kann man erreichen durch sanftes Ueberreiben der betreffenden Stellen mittels eines ballen- oder wischerartig zusammengeknüllten Seidenpapieres. Kleinere dunkle Teile können durch wiederholtes Betupfen oder leichtes Bestreichen mittels eines trockenen, gewöhnlichen Retouchierpinsels auf einen beliebig helleren Ton gebracht werden, solange die aufgetragene Farbe noch nicht vertrocknet ist. Breitere Lichter können mittels eines reinen Lederwischers, eines Knetgummis (z. B. „Monopolgummi"), scharf begrenzte kleine Lichter mittels einer lithographischen Schabnadel, eines Radiermessers und dergl. in das Bild eingetragen werden. Mit denselben Mitteln können auch störende dunkle Fleckchen beliebig aufgehellt oder ausgeglichen werden.

Dunklere Töne oder Kraftstellen können in das Bild eingetragen werden mittels der zum Farbeauftragen in Verwendung stehenden Pinsel und geschmeidiger („leichter") Farbe oder mittels aus Handschuhleder gefertigter größerer oder kleinerer Tampons.

Ist die Farbe an der Kopie einigermaßen trocken geworden (Bilder auf rauhen, nicht stark gelatinierten Papieren trocknen in einigen Tagen), so kann man mittels weicher lithographischer Kreide, einer Contézeichenkreide, Bleistift usw. eine Retouche anstandslos durchführen.

Ist man mit der ganzen Technik einmal vertraut, so kann man ein Bild durch individuelle Ausarbeitung schaffen, bei dem das Bedeutsame hervorgehoben und alles Nebensächliche unbestimmt zum Ausdruck gebracht ist, wenn man es nicht vorzieht, stellenweise eine neue Zeichnung einzutragen; der Künstler hat bei dem Oeldruck den weitgehendsten Spielraum.

Bezüglich der Adjustierung der Oeldrucke ist zu erwähnen, daß auf dünn gelatinierten, körnigen Papieren die aufgetragene Farbe schneller trocknet als auf stärker gelatinierten, aber immerhin bleibt die Farbe durch längere Zeit leicht verletzlich, und werden auch aus diesem Grunde die Kopien mit Vorliebe an Kartons oder mit Chinapapier versehene Kupferdruckpapiere angehängt. Will man aber das Aufkleben auf Karton anwenden, so kann man selbst ganz farbfrische Bilder folgender Behandlung unterziehen[1]):

1) Vergl. „Phot. Korresp." 1909.

Die fertig entwickelte Kopie wird in nassem Zustande blasenfrei mit der Rückseite an eine Glasplatte aufgelegt und an allen vier Seiten gummierte Papierstreifen über die Kopierränder geklebt, so daß das Bild beim freiwilligen Trocknen flach gespannt wird. Nach 12 bis 24 Stunden oder später wird die Farbe der Kopie mit Federweiß (Talkum) reichlich eingepudert, der Ueberschuß mittels eines weichen Pinsels oder eines Wattebausches entfernt und nun mit einer nicht dickflüssigen Schellacklösung in Alkohol entweder übergossen oder mittels eines breiten, weichen Haarpinsels gleichmäßig bestrichen, bis kein Abstoßen des Lackes von den kräftigen Stellen des Farbenbildes stattfindet. Die schleierige Deckung der Farbe durch das Federweiß wird beim Lackieren wieder aufgehoben. Das Trocknen dieses Lackes erfolgt sehr rasch, und soll diese Schicht nur so leicht sein, daß keine wesentliche Erhöhung des matten Glanzes entsteht. Ist dieselbe trocken, so wird die Fläche mit einem feinkörnigen Mattlack übergossen und die Kopie nach dem guten Trocknen vom Glase gezogen, um auf Karton aufgeklebt zu werden. Hierzu wird das Bild in gleichmäßig durchfeuchtetes Papier (Filter- oder ähnliches) zum Anziehen von Feuchtigkeit auf ungefähr 20 Minuten eingelegt, mit knotenfreiem Kleister bestrichen und blasenfrei aufgezogen.

---

## Die absolute Strahlungsempfindlichkeit von Bromsilbergelatineplatten gegen Licht verschiedener Wellenlänge.

Von Dr. Gotthelf Leimbach in Göttingen.

Die Gesetze, nach denen sich die Schwärzung der photographischen Platte in Abhängigkeit von Intensität, Wellenlänge, Zeitdauer usw. der Belichtung vollzieht, sind, soweit die relativen Werte der betreffenden Bestimmungsstücke in Frage kommen, Gegenstand eingehender Untersuchungen gewesen. Dagegen ist bisher — wohl wegen der Schwierigkeit der Messungen — noch keine Antwort gegeben worden auf die Fragen: Wie groß ist die Schwärzung, die eine photographische Platte durch eine in absolutem Maße gemessene Lichtmenge bestimmter Wellenlänge erfährt? Oder: Wie groß ist der Absolutwert der Energie einer Strahlung bestimmter Wellenlänge, die irgendeine Schwärzung der Platte verursacht. Die Beantwortung dieser Fragen fügt zu den zahlreichen Fähigkeiten der Platte die neue und wichtige hinzu, ein absolutes Spektralphotometer zu sein, indem sie uns in die Lage setzt, Lichtstrahlung durch

die hervorgebrachte Schwärzung ihrem Energiewerte nach zu messen, sowie die Energiewerte von Lichtstrahlen beliebiger Farbe miteinander zu vergleichen. Zur einwandsfreien absoluten Messung der Strahlungsenergie mußte ein Bolometer konstruiert werden, welches die spektral zerlegte Energie einer stetig strahlenden Lichtquelle im ganzen Spektralbereich genügend genau in absolutem Maße zu messen gestattete. Sodann mußte eine Anordnung getroffen werden, welche erlaubte, eine photographische Platte mit einer Strahlung beliebig variierter Intensität und Wellenlänge genau gemessene Zeiten hindurch zu belichten und sofort danach das Bolometer an die Stelle der Platte zu setzen, um die Energie der Strahlung zu messen. Und schließlich mußte die Schwärzung selbst gemessen werden. Zur Herstellung des Bolometers von bisher wohl kaum erreichter Empfindlichkeit wurde Wollastondraht, dessen Platinseele 0,003 mm Durchmesser besaß, nach dem Verfahren der Lamettafabrikation geplättet. Nach Abätzen des Silbers erhielt man ein äußerst dünnes Platinband, dessen Breite mit Hilfe des Mikroskopes zu 0,025 mm ermittelt und dessen Dicke zu etwa 0,000283 mm berechnet wurde. Vier Bänder von 12 mm Länge und möglichst gleichem Widerstand wurden sodann zum Bolometer vereinigt. Die Schaltung der Wheatstonschen Brücke wurde so gewählt, daß der durch die Bestrahlung von zwei Bändern hervorgebrachte Ausschlag des Galvanometers durch künstliche Heizung des zweiten Paares auf Null gebracht wurde. Die Heizstromstärke gab den Absolutwert der Strahlungsenergie. Sowohl für die bolometrische Messung, wie auch für die photographische Aufnahme wurde ein ad hoc zusammengestellter Spektralapparat benutzt. Von einem Nernststift wurde ein Spektrum entworfen, aus dem ein Spalt einen kleinen Bereich von Wellenlängen herausblendete, der durch eine Linse einmal auf die Platte und dann auf das Bolometer abgebildet werden konnte. Blenden und Rauchgläser bildeten die Hilfsmittel zur Schwächung der Intensität, die so weit herabgemindert werden konnte, daß Expositionszeiten von 2 bis 50 Sekunden angewandt werden konnten, die ihrerseits die Verwendung eines elektromagnetischen Verschlusses ermöglichten. Zur Zeitmessung diente eine Stoppuhr. Der Gang der Untersuchungen war folgender: Aus dem Spektrum der Nernstlampe wurde ein schmaler Bereich durch den Spalt ausgesondert und zunächst auf der Mattscheibe der Kamera abgebildet. Mit Hilfe eines kleinen Spektrometers mit Wellenlängenskala von Schmidt & Haensch wurde der Wellenlängenbereich — die Farbe — ermittelt. Nach dieser Messung wurde das Bolometer der Strahlung ausgesetzt, der durch die Strahlung hervorgerufene Ausschlag des Galvanometers auf

Null gebracht und die Messung der Strahlungsenergie durch Ablesen der Kompensationsstromstärke vorgenommen. Unmittelbar darauf folgte dann die photographische Aufnahme unter unveränderten Bedingungen. Auf eine Platte, die im vollständig verdunkelten Zimmer eingelegt war, wurden mittels des elektromagnetischen Verschlusses drei Serien von Aufnahmen gemacht, und zwar mit zunehmenden Belichtungszeiten. Jede Serie wurde mit den gleichen Zeiten, aber drei verschiedenen Intensitäten ausgeführt, um mit Sicherheit den Bereich der normalen Exposition zu gewinnen. Auch war es so möglich, diejenige der drei Serien, die die größte Regelmäßigkeit aufwies, zur Berechnung heranzuziehen. Nach der Aufnahme wurden die Platten unter konstanten Bedingungen entwickelt, fixiert und getrocknet. Die Photometrierung der Schwärzungen, bestehend aus einer Messung der Undurchlässigkeit, wurde mittels eines Hartmannschen Mikrophotometers ausgeführt. Um die Beziehungen zwischen den bei der Belichtung aufgefallenen Lichtmengen (Produkt aus Intensität und Belichtungszeit) und den durch die Entwicklung erzielten Schwärzungen anschaulich zu machen, wurde der von Hurter und Driffield vorgeschlagene Weg der graphischen Darstellung gewählt und in ein Koordinatennetz die Logarithmen der Belichtungszeiten bei konstant gehaltener Intensität (bezw. die der Lichtmengen) als Abszissen, die Logarithmen der Undurchlässigkeiten — die Schwärzungen — als Ordinaten aufgetragen. Die ermittelten Punkte ergeben in ihrer Verbindung die „charakteristische Kurve" Hurters und Driffields, oder die „Schwärzungskurve" in der Bezeichnung Schwarzschilds. Das Mittelstück aller solcher Kurven verläuft geradlinig und stellt den Bereich der normalen Exposition dar. Es ist das wichtigste und darum zunächst allein untersucht. Um festzustellen, wie weit wohl zwei Schwärzungskurven, die unter denselben Bedingungen, aber zu verschiedenen Zeiten und mit zwei verschiedenen Platten — gleicher Emulsion — gewonnen wurden, übereinstimmen, wurden zunächst der einen Platte zwei Serien von Belichtungen mit verschiedener Intensität erteilt und dann die gleichen Serien mit einer zweiten Platte wiederholt. Das Resultat berechtigt zu der Annahme, daß die Empfindlichkeit bei Platten gleicher Emulsion ziemlich gleichmäßig dieselbe und auch über die Platte hin gleichmäßig verteilt ist. Weiterhin wurden die für gleiche Schwärzung erforderlichen Lichtmengen verglichen und gefunden, daß das Bunsen-Roscoesche Gesetz für Bromsilbergelatine nicht gültig ist. Dieses sagt aus, „daß gleichen Lichtmengen auch gleiche photochemische Wirkungen entsprechen". Auf Grund umfangreicher Untersuchungen muß an Stelle des Bunsen-Roscoeschen Ge-

setzes nach Schwarzschild das Gesetz treten, daß innerhalb weiter Grenzen die gleichen photochemischen Wirkungen für $i \cdot t^p$ = konstans erzielt werden, d. h. „daß die Bromsilbergelatine von der einstrahlenden Lichtenergie um so weniger für den photographischen Prozeß verwendet, je langsamer die Energie zuströmt". Obwohl nun auch bei derselben Plattensorte noch Abweichungen vorkommen, so zeigt sich doch bei meinen Messungen das Gesetz $i \cdot t^p$ = konstans praktisch gut erfüllt. Mit den oben geschilderten Hilfsmitteln und Erfahrungen konnte nunmehr die Messung der absoluten Strahlungsempfindlichkeit von Bromsilbergelatineplatten gegen Licht verschiedener Wellenlänge durchgeführt werden.

Die Messungen erstrecken sich auf folgende Plattensorten: Dr. Schleußners Gelatineemulsionsplatte, eine der gebräuchlichsten normalempfindlichen Platten, die Σ-Platte der Gebrüder Lumière, eine Platte höherer Empfindlichkeit, und zwei orthochromatische Platten, die Perorto-Platte (Grünsiegel) von Otto Perutz in München und die Chromo-Isolarplatte der „Agfa". Bei dieser Platte wurde außerdem noch der Einfluß des beigegebenen Gelbfilters untersucht.

Die zusammengestellten Schwärzungskurven jeder Plattensorte zeigen für alle Spektralbereiche parallelen Verlauf. Dieses sehr bemerkenswerte Resultat besagt: Im Bereiche der normalen Belichtung wächst die Schwärzung mit zunehmender Belichtungszeit für alle Farben nach demselben Gesetz. Oder: Die Gradation ist für alle Wellenlängen dieselbe. Die bisherigen Untersuchungen verschiedener Forscher konnten noch Zweifel hinsichtlich der Parallelität der Schwärzungskurven aufkommen lassen, die durch den bei allen meinen untersuchten Platten ausnahmslos erhaltenen parallelen Verlauf endgültig behoben sind.

Nunmehr wurden aus den mit allen Wellenlängenbereichen erzielten Schwärzungskurven und den absolut gemessenen Intensitäten die Lichtmengen $i \cdot t^p$ jeder Farbe berechnet, die zur Erzielung einer bestimmten, stets gleichen Schwärzung erforderlich sind. Trägt man diese bezw. deren Logarithmen als Ordinaten, die entsprechenden Wellenlängen als Abszissen auf, so erhält man Energiekurven, die die Abhängigkeit der Empfindlichkeit von der Farbe des auffallenden Lichtes für jede Plattensorte darstellen. In Fig. 34 sind diese für die genannten Plattensorten dargestellt. Für die einzelnen Platten erkennt man folgendes: Die bei der Schleußnerplatte zur Erzielung einer bestimmten konstanten Schwärzung erforderliche Energie nimmt schon im Grün stark ab und erreicht im Blau

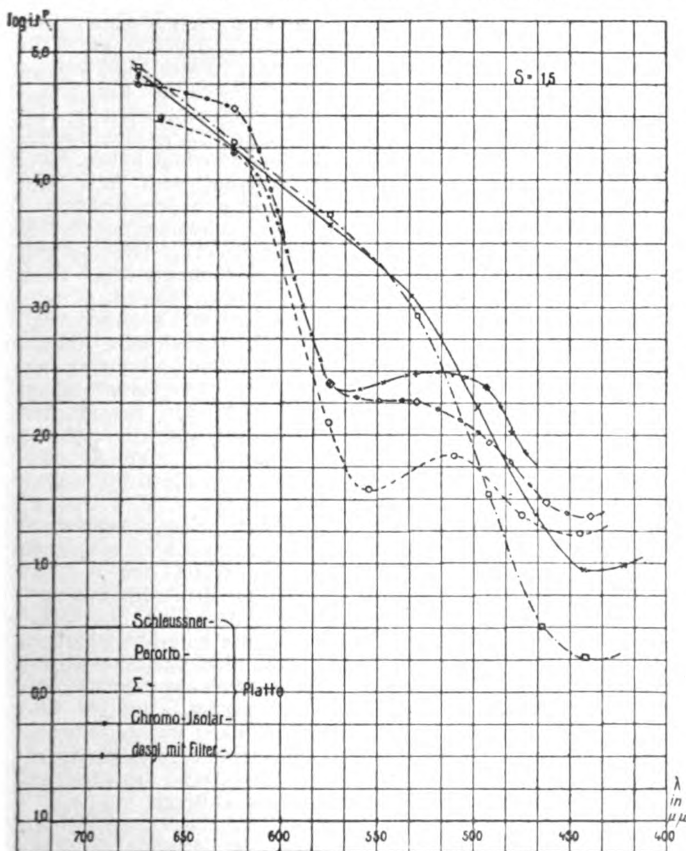



Fig. 34.

ein Minimum; die Empfindlichkeit besitzt also an dieser Stelle ein Maximum. Die Kurve zeigt auf den ersten Blick, daß die Energiewerte in den einzelnen Farben so stark differieren, daß eine korrekte Farbenwiedergabe mit dieser Bromsilberplatte völlig unmöglich ist. Die Energiekurve der $\Sigma$-Platte bestätigt die von den Fabrikanten angegebene hohe Empfindlichkeit, die

schon im Grün rapid zunimmt und im Blau die der Schleußnerplatte weit übertrifft. Für Messungen im Violett reichte die Bolometerempfindlichkeit nicht aus, doch zeigen die Kurven schon deutlich das Maximum. Wir kommen zu der orthochromatischen Perortoplatte. Hielten Platten dieser Art im strengsten Sinne, was ihr Name verspricht, so würde die Energiekurve einen der Abszisse parallelen Verlauf haben. Wie wenig auch die Perortoplatte dieser Forderung noch entspricht, zeigt die Energiekurve. Der Verlauf weicht von dem der bisher betrachteten, nicht sensibilisierten Platten allerdings wesentlich ab. Schon im Orange tritt eine große Steigerung der Empfindlichkeit ein, die im Gelb ein erstes Maximum erreicht. Nach dem Grün zu nimmt die Empfindlichkeit wieder ab, um schließlich im Blau ein zweites Maximum, das nur wenig höher liegt, wie das erste, zu erreichen. Die Chromo-Isolarplatte hat im Rot noch etwas an Empfindlichkeit vor der Perortoplatte voraus. Auch fehlt — ein weiterer Vorzug — das Grünminimum, allerdings auf Kosten des Maximums im Gelb, das ausgeglichen erscheint. Während die Blauempfindlichkeit ganz normal ist, bleibt die Gesamtempfindlichkeit beträchtlich hinter der der Perortoplatte zurück, die allerdings auch den Anspruch erhebt, eine Momentplatte zu sein.

Bei Anwendung des von der „Agfa" beigegebenen Gelbfilters, das eine noch korrektere Farbenwiedergabe ermöglichen soll, zeigt sich, daß der Orangewert gedrückt und die der kürzeren Wellenlängen etwas gehoben werden. Blau konnte leider wegen der partiellen Absorption des Filters in dieser Farbe nicht mit durchgemessen werden. Die korrektere Farbenwiedergabe erfolgt auf Kosten der Gesamtempfindlichkeit, die auch nach Angaben der Fabrik etwa nur ein Sechstel der Empfindlichkeit der Platte ohne Filter beträgt. Um ein Bild davon zu geben, wie stark die Empfindlichkeit mit der Wellenlänge variiert, seien die zur Erzielung gleicher Schwärzung erforderlichen Lichtmengen ihrem Zahlenwert nach, bezogen auf Blau = 1, angeführt (siehe nebenstehende Tabellen).

Die Vorzüge der einzelnen Platten, kurz zusammengefaßt, sind folgende: Die Schleußnerplatte ist normalempfindlich, übertrifft aber alle anderen an Gleichmäßigkeit der Schicht, von der die Schwärzungskurven ein beredtes Zeugnis ablegen. Die $\Sigma$-Platte ist die empfindlichste der vier, wenigstens für Grün und Blau. Im Grün erreicht sie sogar die Perortoplatte, die ihrerseits große Orthochromasie, verbunden mit relativ großer Empfindlichkeit besitzt. Eine noch bessere Farbenwiedergabe ermöglicht die Chromo-Isolarplatte, allerdings auf Kosten der Empfindlichkeit. Die zur Schwärzung erforderlichen absoluten

Tabelle 1. *S*-Platte.

| Farbe | Relative Intensität |
|---|---|
| Rot . . . | 7500 |
| Orange . . | 1900 |
| Gelb . . . | 480 |
| Hellgrün . . | 136 |
| Dunkelgrün . | 20 |
| Hellblau . . | 2,66 |
| Dunkelblau . | 1 |
| Violett . . | 1,04 |

Tabelle 2. *Σ*-Platte.

| Farbe | Relative Intensität |
|---|---|
| Rot . . . | 41 750 |
| Orange . . | 10 700 |
| Gelb . . . | 2 940 |
| Hellgrün . . | 480 |
| Dunkelgrün . | 18,2 |
| Blaugrün . | 1,75 |
| Blau . . . | 1 |
| — | — |

Tabelle 3. *P*-Platte.

| Farbe | Relative Intensität |
|---|---|
| Rot . . . | 1800 |
| Orange . . | 1010 |
| Gelb (575) . | 7,18 |
| Gelb (550) . | 2,25 |
| Grün . . . | 3,96 |
| Dunkelgrün . | 1,43 |
| Blau . . . | 1 |

Tabelle 4. *C*-Platte.

| Farbe | Relative Intensität | |
|---|---|---|
| Rot . . . | *C* 2450 | *Cγ* 640 |
| Orange . . | 1690 | 156 |
| Gelb . . . | 10,5 | 2,14 |
| Gelbgrün . | 7,8 | 2,90 |
| Grün . . . | 3,9 | 2,25 |
| Blaugrün . | 1,3 | 1 |
| Blau . . . | 1 | — |

Energiebeträge sind bei den hochempfindlichen Platten überaus klein, wie folgendes Beispiel zeigt. Die Energien, die eine noch eben wahrnehmbare Schwärzung — den Schwellwert — hervorbrachten, sind für das Maximum der Empfindlichkeit in Nähe von $\lambda = 450\ \mu\mu$ und die einzelnen Plattensorten folgende:

$$\left.\begin{array}{lr} \text{Schleußnerplatte} \;.\;. & 10{,}5 \\ \Sigma\text{-Platte} \;.\;.\;.\;.\;. & 1{,}38 \\ \text{Perortoplatte} \;.\;.\;. & 16{,}3 \\ \text{Chromo-Isolarplatte} \;. & 17{,}8 \end{array}\right\} \times 10^{-10}\,\frac{\text{Watt}}{\text{qcm}}\cdot\text{Sek.}$$

Entsprechende Energie- und Schwärzungsmessungen wurden an denselben Plattensorten gemacht, indem diese mit dem unzerlegten Lichte der Hefner- und der Nernstlampe bestrahlt wurden. Diese Messungen zeigen den Einfluß der verschiedenen spektralen Zusammensetzung der beiden Lichtquellen und ermöglichen außerdem die Auswertung der üblichen Sensitometerskalen in absolutem Maß. Einem Schwellwert von 7 Grad Scheiner z. B. bei Anwendung der Hefnerlampe entsprach in einem Falle eine absolute Energie von $24 \cdot 10^{-8}\,\frac{\text{Watt}}{\text{qcm}}\cdot$ Sek. Endlich seien

noch die für die einzelnen Platten ermittelten Exponenten $p$ angeführt. Im Mittel ergab sich $p$ für die Schleußnerplatte zu 0,87, die $\Sigma$-Platte zu 0,95, die Perortoplatte zu 0,85 und die Chromo-Isolarplatte zu 0,86. Bezüglich aller Einzelheiten sei auf die „Zeitschr. f. wiss. Phot.“ 1909 verwiesen.

---

## Meine Erfahrungen mit der „Omnicoloreplatte“.

Von Professor E. Valenta in Wien.

Die Omnicoloreplatte der Firma J. Jougla in Paris ist die zweite Farbrasterplatte, welche am Markte erscheint und der Autochromplatte Konkurrenz zu machen bestimmt ist. Ueber die Platte wurde bereits vor dem Erscheinen im Handel viel geschrieben, so daß man diesem mit hohem Interesse und vielleicht zu großen Erwartungen entgegensah. Ueber die Eigenschaften und Behandlung dieser Platten wurde in neuerer Zeit in Fachzeitschriften von Freiherrn von Hübl, Scheffer u. a. geschrieben, so daß ich mich hauptsächlich darauf beschränken will, meine persönlichen Beobachtungen beim Arbeiten mit diesen Platten und die Resultate meiner Untersuchungen bezüglich des Farbrasters, der Emulsionsschicht usw., an dieser Stelle niederzulegen.

Die Behandlung der „Omnicolore“ ist eine einfachere, als die ursprünglich von den Gebr. Lumière für die Autochromplatte vorgeschriebene. Sie besteht in der Exposition hinter einem (ziemlich lichten) Gelbfilter, Entwicklung mit Metol-Hydrochinonentwickler, Umkehrung des Bildes mit einer schwefelsäurehaltigen Lösung von Bichromat, Schwärzung des übriggebliebenen Bromsilbers mit obigem Entwickler, Fixieren, Waschen usw. [1]).

Die lichtempfindliche Schicht, sowie die Farbrasterschicht, sind widerstandsfähiger gegen Verletzungen, als die Autochromschicht. Meine Versuche, die Gelatineschicht einer unterexponierten entwickelten Platte durch Behandeln mit heißem Wasser von der Filterschicht zu trennen, begegneten großem Widerstande: eine Folge der bei der Bildherstellung vorgenommenen Behandlung mit der Chromatlösung. Ich mußte daher, um den Farbraster näher untersuchen zu können, eine unbelichtete Platte mit heißem Wasser behandeln. Dabei löste sich die Gelatineemulsionsschicht, das Wasser färbte sich rot und die Lösung fluoreszierte grün.

Der freigelegte Raster besteht aus roten, grünen und blauen Filterelementen. Bei der Betrachtung mit freiem Auge zeigte

---

1) Vergl. auch W. Scheffer, „Phot. Rundschau“ 1909.

der Raster einen rötlichen, bei anderen Platten einen blaustichigen Ton, und konnte das Auftreten von Beugungserscheinungen konstatiert werden. Die Liniatur des Rasters läßt, unter dem Mikroskop betrachtet, dunkelblaue Linien erkennen, zwischen denen rechteckige rote und grüne Filterelemente so angeordnet sind, daß die einzelnen Elemente ohne Zwischenräume bezw. durch gelbe Ränder getrennt aneinander stoßen. Die Fläche der roten und grünen Felder ist gleich 0,05 × 0,06 und 0,06 × 0,07, die blauen Streifen sind schmäler, etwa 0,04 bis 0,045 mm.

Nach dem franz. Patente Nr. 387828, das dem J. Jougla, D. du Hauron und R. Bercegol erteilt wurde, erfolgt die Herstellung des Farbrasters in der Weise, daß eine Glasplatte mit einer Zelluloid- (oder Kollodion-) schicht überzogen wird und auf diese zwei sich kreuzende Liniensysteme in verschiedenen Farbtönen mit fetter Farbe hergestellt werden, worauf man mit der Lösung des dritten Farbstoffes in einem geeigneten Lösungsmittel (für Zelluloid Azeton oder Amylazetat) behandelt, welche die Filmschicht durchdringt und auf die sich unter einem Winkel von 90 Grad kreuzenden Liniensysteme ohne Einfluß ist.

Beim Behandeln des Farbrasters mit kochendem Wasser färbt sich dasselbe rot und fluoresziert gelbgrün. Im Mikroskop betrachtet, bietet sich fast dasselbe Bild, wie vorher, nur die roten Filterelemente sind lichter geworden. Behandelt man den Raster nun aber mit Azeton, so geht mit der Schicht der gelbe und rote Farbstoff in Lösung; man erhält unter dem Mikroskop ein Bild, welches zwei gekreuzte Liniensysteme, und zwar das eine aus breiten, hellblauen, das andere aus schmalen, dunkelblauen Linien und an Stelle der roten Filterelemente farblose Flächen, erkennen läßt. Das Grün besteht also aus Gelb und Blau, das Rot aus Purpurrot und Gelb.

Auf Grund dieser und anderer Versuche erscheint mir die Annahme gerechtfertigt, daß bei Herstellung des Rasters in folgender Weise vorgegangen wurde: Eine mit einer Zelluloidlackschicht bedeckte Glasplatte wird mittels blauer Firnisfarbe mit einem System parallellaufender blauer Linien versehen, dann wird die freibleibende Lackschicht gelb gefärbt und ein zweites System paralleler blauer Linien senkrecht zu jenen des ersteren mit hellblauer Firnisfarbe aufgebracht, worauf die von Firnisfarbe freigebliebenen Stellen mit einer geeigneten Farbstofflösung rot gefärbt werden.

Natronlauge von 40 Grad Bé. zerstört den blauen Farbstoff der grünen Felder, der dunkelblaue Farbstoff der Linien färbt sich dabei violettbraun. Der Farbstoff der dunkelblauen Linien wird ferner von Ammoniak zerstört, erscheint aber beim Behandeln mit verdünnter Essigsäure wieder, während der blaue Farbstoff der

grünen Felder nicht angegriffen wird. Durch Behandlung mit heißem Alkohol läßt sich der rote und gelbe Farbstoff entfernen, und es bleibt an Stelle der grünen Felder und blauen Zwischenräume ein System parallellaufender blauer Linien übrig. Die alkoholische Lösung ist rot gefärbt, fluoresziert gelbgrün, der rote Farbstoff wird von Bleisalzen gefällt.

Es dürfte wohl ein Farbstoff der Fluoresceingruppe sein, was allerdings nicht für die Lichtechtheit der Färbung spricht. Wie ein Versuch zeigte, verändert sich in der Tat der rote und auch der gelbe Farbstoff im Sonnenlichte, und die Farbrasterschicht nimmt einen blauen Farbton an.

Die Untersuchung der Filterelemente auf ihre Durchlässigkeit für Licht der verschiedenen Spektralbezirke wurde mittels eines Zeißschen Mikrospektroskopes vorgenommen und ergab für die roten Filterelemente eine Durchlässigkeit von $\lambda = 590\ \mu\mu$ gegen das weniger brechbare Ende, für die grünen von $\lambda = 480$ bis 590, und für die blauen von $\lambda = 480$ gegen das brechbarere Ende des Spektrums. Die Durchlässigkeitszonen der einzelnen Farben liegen also bei der Omnicoloreplatte, ohne überzugreifen, nebeneinander, die Abgrenzung ist eine schärfere, als bei der Autochromplatte. Das für die Aufnahme bestimmte Gelbfilter ist viel heller, als das für die Autochromplatte bestimmte Lumièresche Dämpfungsfilter, desgleichen ist auch die Lichtdurchlässigkeit des Farbrasters größer als bei der Autochromplatte; trotzdem benötigt die Omnicoloreplatte eine mehr als dreimal solange Belichtungszeit als die Autochromplatte, um ein ausexponiertes, gut durchgezeichnetes Bild zu erhalten. Die Ursache dieser relativ geringen Empfindlichkeit kann daher nur in der lichtempfindlichen Schicht (Bromsilbergelatine - Emulsion) der Omnicoloreplatten liegen.

Die lichtempfindliche Schicht dieser Platten ergab, im Spektrographen direkt belichtet, dann entwickelt und fixiert, ein Sensibilisierungsband von B $^1/_2$ C bis b $^2/_3$ F reichend, welches durch ein deutliches Minimum bei $\lambda = 450$ bis 500 $\mu\mu$ von der Bromsilberwirkung getrennt ist. In dem Sensibilisierungsband ließen sich deutlich zwei Maxima erkennen. Es dürfte wahrscheinlich ein Gemenge von Farbstoffen der Zyaningruppe zur Sensibilisierung der Emulsion verwendet worden sein; die Sensibilisierung muß als eine recht gute bezeichnet werden.

Was die Lichtempfindlichkeit der Bromsilbergelatineschicht anbelangt, so wurde dieselbe bei verschiedenen Emulsionsnummern — im Vergleiche mit jener der Autochromplatte — bestimmt. Zu diesem Zwecke wurden je eine Autochrom- und eine Omnicoloreplatte im Ederschen Röhrenphotometer gleichzeitig mit einer gewöhnlichen Trockenplatte von bekannter Empfindlichkeit dem

von einem weißen Schirme reflektierten Tageslichte exponiert, und auf diese Art konstatiert, daß die Emulsionsschicht der Autochromplatte durchschnittlich mehr als dreimal so empfindlich als jene der Omnicoloreplatte ist, was die bei Aufnahmen mit der letzteren Platte erforderlichen langen Belichtungszeiten erklärlich macht. Wie die in den Ateliers der k. k. Graphischen Lehr- und Versuchsanstalt von mir und Professor Kessler vorgenommenen Aufnahmen zeigten, gibt die Omnicoloreplatte bei richtiger Behandlung bezüglich Farbenwiedergabe zufriedenstellende Resultate, nur läßt die Wiedergabe von Grau zu wünschen übrig. Versuche zur Herstellung von Porträts im Atelier[1]) scheiterten an der relativ geringen Empfindlichkeit dieser Platte. Die gegenwärtig im Handel erscheinende Omnicoloreplatte ist daher zwar eine zum Zwecke der Farbenphotographie gut verwendbare Farbrasterplatte, aber kein vollwertiger Ersatz der Lumièreschen Autochromplatte, und dürfte, da letztere im Preise gesunken ist und auch eine vereinfachte Behandlungsvorschrift herausgegeben wurde, der Autochromplatte keine sehr bedeutende Konkurrenz machen.

Wien, im April 1909. Photochemisches Laboratorium der k. k. Graphischen Lehr- und Versuchsanstalt.

---

## Entwickelbarkeit der von einem elektrischen Funken gestreiften Gelatine.

Von Johannes Gaedicke in Berlin.

Die Silberkeimtheorie hat durch die Versuche von Lüppo-Cramer, besonders durch die Entwicklung nach der Fixierung, viele Stützpunkte gewonnen, trotzdem konnte ich mich noch nicht zu einem unbedingten Anhänger derselben bekennen, weil sich die Silberkeime der direkten Beobachtung entziehen. Viel eher neige ich mich der Zerstäubungstheorie zu, da diese, die noch aus der Zeit der Daguerreotypie stammt, durch die mikroskopischen, den Gang der Entwicklung verfolgenden Beobachtungen von Dr. W. Scheffer sehr an Wahrscheinlichkeit gewinnt, weil hier sichtbare Veränderungen vorliegen. Jedenfalls sind diese Beobachtungen wichtig für die Erklärung der Entwicklung nach dem Fixieren; denn es ist sehr wahrscheinlich, daß eine mechanische Veränderung, sei es durch Zertrümmerung des Bromsilbermolekülkomplexes, sei es des Gelatinemoleküls, eine Veranlassung

1) Ende März d. J. vorgenommen.

dazu geben kann, daß das labile Gleichgewicht, in dem sich das Silber im physikalischen Entwickler befindet, durch die minimalste Strukturänderung in der Schicht gestört und das Silber zum Ausfallen veranlaßt wird. Ich möchte dabei einschalten, daß mir die Zerstäubungstheorie auch noch nicht ausreichend erscheint, um die chemische Entwicklung der zartesten Lichteindrücke zu erklären, und daß mir dafür auch die Subhaloidtheorie noch nicht genügend erscheint, daß mir dafür vielmehr eine physikalische Veränderung des Bromsilbermoleküls durch das Licht am wahrscheinlichsten dünkt. Es spricht vieles dafür, daß bei der Entwicklung kompliziertere Vorgänge stattfinden, daß zunächst eine chemische Entwicklung stattfindet, der sich im weiteren Verlauf eine physikalische Entwicklung zugesellt, indem sich Bromsilber im Entwickler löst, das sich reduziert und an das chemisch reduzierte Silber anlagert. Daß sich Silber im Entwickler löst und langsam reduziert wird, zeigt jede Mensur mit gebrauchtem Entwickler, an deren Wandungen sich das Silber absetzt, und daß hier die Bedingungen für eine physikalische Entwicklung gegeben sind, ist klar.

In der Emulsion der Trockenplatten befindet sich das Silber in einer Verbindung mit Gelatine, da nach Eders Versuchen mit der Zentrifuge das Bromsilber sich durch Waschen mit warmem Wasser nicht vollkommen von Gelatine befreien läßt. Das Bromsilber bleibt also dauernd mit Gelatine, vielleicht durch Adsorption, verbunden.

Es ist nun nicht ausgeschlossen, daß bei einer Zertrümmerung des Bromsilbermoleküls durch das Licht auch das Molekül der damit verbundenen Gelatine zertrümmert wird, und daß auch diese bei einer physikalischen Entwicklung nach dem Fixieren einen Anteil an der Entstehung eines Bildes hat. Wenn das richtig wäre, so müßte auch silberfreie Gelatine, wenn ihr Molekül zertrümmert wird, eine physikalische Entwicklung gestatten.

Um diese Frage zu studieren, ging ich von der Arbeitshypothese aus, daß der elektrische Funke, wenn er die Oberfläche der Gelatine streift, hier die Gelatinemoleküle zertrümmern würde, und wendete dafür dieselbe Anordnung an, die Rieder für seine Versuche mit Kautschuklösung getroffen hatte.

Es wurde eine unexponierte Trockenplatte $9 \times 12$ ausfixiert, sehr gründlich gewaschen und getrocknet, dann wurden an den beiden kurzen Seiten Stanniolpole angebracht in Form von zugespitzten Streifen, die auf die Gelatineschicht aufgeklebt wurden. Diese Stanniolstreifen wurden mit den Polen eines Induktors verbunden und Funken überspringen gelassen, die eine Länge von $5^1/_2$ cm hatten und die Gelatineoberfläche in der Richtung der Längsseite der Platte streiften. Die Platte wurde nun, nach-

dem sie einige Stunden gelegen hatte, in einen physikalischen Entwickler gelegt, der aus Pyrogallol, Zitronensäure und Silbernitrat bestand. Dabei entwickelten sich die Funken besenförmig von den Polen aus als feine, dunkle Streifen. Damit war der Beweis geliefert, daß die Gelatine auch ohne Silberkeime ein physikalisch entwickelbares Bild geben kann, wenn ihre Struktur in bestimmter Weise verändert wird, daß also die Annahme von Silberkeimen bei der Entwicklung nach dem Fixieren bis jetzt keine zwingende Notwendigkeit ist.

An diesem Funkenbilde wurden aber noch einige Beobachtungen gemacht, die auch in anderer Richtung interessant sind. Die Platte wurde so lange in dem Entwickler gelassen, bis sie einen braun-violetten Gesamtschleier zeigte, und da wurde denn folgendes wahrgenommen: Während der Funkenbesen direkt vom positiven Pol nach dem negativen in zahlreichen Verzweigungen verlief, die sich in der Mitte der Strecke ausdehnten und nach dem negativen Pol wieder zusammenzogen und bedeutend an Zahl abnahmen, zeigte sich unmittelbar am negativen Pol eine helle Stelle, wie ein St. Elmsfeuer, wo sich trotz des allgemeinen Schleiers kein Silber niedergeschlagen hatte, es mußte hier also eine Wirkung auf die Gelatine ausgeübt sein, die in entgegengesetztem Sinne wirkte, als die Funken am positiven Pol, die es also geradezu verhinderte, daß sich Silber niederschlägt. Von dieser hellen Stelle gingen helle Verzweigungen aus, die bis auf einige Entfernung sich nach dem positiven Pol hin erstreckten und, wo sie mit positiven Funken zusammentrafen, diese zum Teil auslöschten. Hier haben wir also den Clayden-Effekt auf eine andere Weise erzeugt, als bei den Versuchen von Wood. Es scheint hiernach, daß die positive Elektrizität eine erregende und die negative eine auslöschende Wirkung hat. Beim Licht finden wir ähnliche polare Verhältnisse, da z. B. das durch weißes Licht bewirkte Leuchten der Leuchtsteine mit aller Sicherheit durch rotes Licht ausgelöscht wird. Meine Versuche, diese Erscheinung auch bei Trockenplatten nachzuweisen, mißglückten, vermutlich weil ich rotes Licht verwendete, das durch rote Glasscheiben erzeugt war, während Abney der Nachweis glückte, als er Spektralfarben, also ungemischte Strahlen von bestimmter Wellenlänge, verwendete.

An der oben genannten Platte wurde noch beobachtet, daß am negativen Pol ein Loch in die Gelatineschicht gerissen war, das die Form hatte, als wäre es durch einen Grabstichel vom Pol aus eingeschnitten. Es war hier also an der Stelle, wo die Elektrizität am stärksten wirkte, eine mechanische Zerstäubung der Gelatine eingetreten.

Ich würde mich freuen, wenn vorstehende Mitteilungen Anregung für weitere Versuche geben würden, da nur Beobachtungsresultate in grosser Zahl uns weiter führen können, selbst wenn sie auf Grund falscher Arbeitshypothesen erhalten wurden.

Nachschrift. Da der Einwand gemacht werden könnte, daß die verwendete Gelatineplatte doch Silberkeime enthalten habe, wie sie beim chemischen Schleier angenommen werden, so soll der Versuch mit einer Gelatineplatte wiederholt werden, die mit reiner Gelatine gegossen ist, worin sich niemals Silber befunden hat.

---

## Licht- und Röntgenstrahlen als Heilmittel.

Von Privatdozent Dr. Leopold Freund in Wien.

Untersuchungen mit der Quecksilberdampfquarzlampe ergaben A. Buschke und P. Mulzer[1]), daß das Lichtpigment im Epithellager der Haut extrazellulär gebildet und nicht, wie bisher angenommen wurde, von besonderen Zellen, sogen. Chromatophoren, eingeschleppt wird. Später wird es auf dem Lymphwege wieder aufgesaugt.

Pasini will Lepra- (Aussatz-) Knoten durch 1¼stündige Bestrahlungen mit konzentriertem Bogenlicht nach Finsens Methode vollständig geheilt haben. In den mikroskopisch untersuchten Geweben waren die Leprabazillen zerstört[2]).

Zweiprozentige Eosinlösungen sensibilisieren nach Wichmann[3]) tierische Gewebe für Röntgenstrahlen. Schon schwache Bestrahlungen erzeugten in einem so sensibilisierten Kaninchenmagen Brüchigkeit der Schleimhaut. Ebenso will der Autor durch dieses kombinierte Verfahren bei Speiseröhrenkrebs eine bestehende Verengerung gebessert haben.

Guilleminot[4]) mißt die Intensität der Röntgenstrahlen in der Weise, daß er das von ihnen auf einem Bariumplatinzyanürschirme erzeugte Fluoreszenzlicht mit jenem vergleicht, welches von einem Radiumpräparat bestimmter Stärke erregt wurde. Als Einheit gibt er das Vierfache der Intensität jenes Lichtes an, welches von 0,02 g Radiumbromid von der Aktivität 500000 bei 2 cm Abstand hervorgebracht wird. Diese Intensitätseinheit, 1 Minute lang wirkend, sieht er als Quantitätseinheit M. der Strahlung an.

---

1) „Berliner Klin. Wochenschr." 1907, Nr. 49.
2) „Fortschr. a. d. Geb. d. Röntgenstr." Bd 12, S. 4.
3) Aerztl. Verein Hamburg, 19. Februar 1907.
4) „Compt. rend." 1907, Nr. 145, S. 711.

Bekanntlich üben die Röntgenstrahlen eine sehr schädliche Wirkung auf drüsige Organe aus. M. Stern und L. Halberstätter konnten diese Eigenschaft der Röntgenstrahlen auch in ihren Versuchen an den sekretbildenden Zellen der Bürzeldrüse von Enten bestätigen[1]).

Guilleminot prüfte die Wirkung der Röntgen- und Radiumstrahlen auf Levkoyensamen. Jene Samen, welche mehr als 300 M. Radiumstrahlen bezw. mehr als 15000 M. Röntgenstrahlen erhalten hatten, zeigten, dann ausgesät, eine Verzögerung des Wachstums. 10000 M. Radiumstrahlen verhinderten überhaupt das Wachstum, während es nach 20000 M. Röntgenstrahlen doch noch schwach erhalten blieb. Radiumdosen von 250 bis 500 M., sowie Röntgenstrahlendosen von 5000 bis 7500 M. hatten hingegen auf das Wachstum schwach beschleunigende Wirkungen[2]).

Hasebroek konstatierte bei seinen Untersuchungen über den Einfluß der Röntgenstrahlen auf die Entwicklung von Nachtfaltern (Plusia moneta), daß eine Einwirkung auf die Puppenbildung und die Zeit der Puppenruhe nicht vorhanden ist, hingegen die Bestrahlung eine deutliche Entwicklungsstörung im Aufbau der Schuppen und Haare im Sinne einer Reduktion der Breite und Zackenzahl derselben zur Folge hat[3]).

Wird Adrenalin (Nebennierenextrakt) mit Röntgenstrahlen bestrahlt, so verliert es nach Richter und Gerhatz[4]) die Eigenschaft, den Blutdruck rasch und hoch zu steigern, zum Teil oder gänzlich. Auch die durch Adrenalineinverleibung in den tierischen Organismen erzielbare Zuckerausscheidung wird modifiziert, wenn sie vorher mit Röntgenstrahlen behandelt wurden. Fermente wurden durch Röntgenstrahlen nicht beeinflußt.

Läwen[5]) kommt im Gegensatz zu anderen Untersuchern zu dem Schlusse, daß die Resistenz ausgiebig röntgenisierter Tiere gegen verschiedene Bakterien nicht erhöht, sondern im Gegenteil immer herabgesetzt ist. Die Versuche lehrten, daß die Bildung der spezifischen, auf die Infektion hin gebildeten Agglutinine und wahrscheinlich auch der spezifischen Bakteriolysine bei röntgenisierten Tieren gehemmt wird oder ganz ausbleibt. Die Versuche lassen darauf schließen, daß die spezifischen Agglutinine in den blutbereitenden Organen, und zwar in den mit der Leukozytenbildung in Zusammenhang stehenden Zellgruppen ihre Bildungsstätte haben.

---

1) „Arch. f. Dermatol. u. Syph." 1907, Bd. 85, Heft 1 bis 3.
2) „Compt. rend." 1907, Nr. 145, S. 711.
3) „Fortschr. a. d. Geb. d. Röntgenstr." Bd. 12, S. 4.
4) „Berliner Klin. Wochenschr." 1908, Nr. 13.
5) „Mitt. a. d. Grenzgeb. d. Med. u. Chir." 1908, Bd. 19, Heft 1.

Marx hat bei Tauben, denen er eine Radiumkapsel 1/2 bis 1 Stunde lang auf das Gehörlabyrinth auflegte, dieselben Kopfverdrehungen wie nach Labyrinthentfernung beobachtet. Die mikroskopische Untersuchung ergab hochgradige Degenerationen der Sinnesepithelien der Cristae acusticae. An den Nerven und am Gehirn waren keine Veränderungen nachzuweisen[1]).

Jaulin will bei zehn an Schwerhörigkeit infolge chronischen Mittelohrkatarrhes (Sklerose) leidenden Personen durch wöchentliche Röntgenbestrahlungen des Trommelfells Besserungen in der Hörfähigkeit erzielt haben[2]).

Herxheimer, Hübner und Reines erzielten bei venerischen Bubonen, die sonst sehr hartnäckig jeder Behandlung trotzen und oft monatelang nicht heilen, nach dreiwöchiger Behandlung Heilung. Vorausbedingung ist nach Reines die Erfüllung des Freundschen Postulates: Entfernung der Haut über der Geschwulst und energische Bestrahlung[3]).

Bei der Leukämie wirken die Röntgenstrahlen insofern günstig, als sie die autolytischen Prozesse im Organismus anregen. Das führte D. L. Edsall und R. Pemberton auf den Gedanken, die Röntgenbehandlung auch in Fällen von Lungenentzündung, welche nur schwer zur Lösung kommen, anzuwenden. Bei drei derartigen Fällen erzielten sie beachtenswerte Heilerfolge. Dabei ergab sich, daß die Gesamtmenge des im Harn ausgeschiedenen Stickstoffes unmittelbar nach der Bestrahlung um fast das Doppelte zunahm[4]).

Zanier bestrahlte bei Malariakranken die Milz und die Knochen mit Röntgenstrahlen und beobachtete, daß namentlich bei gleichzeitiger Chinindarreichung die Fieberanfälle zunächst an Dauer und Heftigkeit zunahmen, um dann gänzlich aufzuhören[5]). Günstige Erfolge bei Malaria erzielte mit Röntgenstrahlen auch Ricciardi[6]). Die Milzschwellung verkleinerte, das Allgemeinbefinden und das Gewicht besserten sich.

Nach Albers-Schönberg[7]) werden gewisse Frauenkrankheiten und Bauchgeschwülste durch Röntgenstrahlen günstig beeinflußt.

L. Freund[8]) hat durch Röntgenbestrahlungen angeborener symmetrischer Kontrakturen der kleinen Finger erhebliche Besserungen erzielt.

1) Naturhist. med. Verein zu Heidelberg, 5. November 1907.
2) Arch. d'électricité médicale, Nr. 231.
3) „Wiener Klin. Wochenschr." 1907, Nr. 50.
4) „Amer. Journ. of the med. sc.", Februar 1907.
5) „Rivista internaz. di Terapia fisica Roma" 1907, Nr. 4.
6) „Giorn. intern. delle scienze med.", September 1907.
7) „Fortschr. a. d. Geb. d. Röntgenstr." Bd. 13, S. 3.
8) K. k. Gesellsch. d. Aerzte in Wien, 25. Februar 1909.

Wenn man die Oberfläche der Haut mit Stoffen abdeckt, welche die Röntgenstrahlen von geringer Penetrationskraft absorbieren, kann man Bestrahlungen von langer Dauer riskieren, ohne Hautschädigungen befürchten zu müssen. Als solche Röntgenfilter wenden Reginalt Morton[1]) mit Bariumsulfat oder mit kohlensaurem Wolfram gesättigtes Leinen, Pfahler Sohlenleder, Freund Federkissen oder Hornplatten an.

von Jaksch empfiehlt zur Verhütung von Hautschädigungen bei der Röntgenstrahlenbehandlung Silberplatten von 0,02 mm Dicke zwischen Röhre und Patient einzuschieben, wenn Tiefenwirkung bezweckt wird. Die Platte hält die die Haut schädigenden Röntgenstrahlen ab, ohne die in die Tiefe dringenden zu schwächen[2]).

---

## Ueber die Machschen Streifen.

Von A. von Obermayer in Wien.

In der englischen Zeitschrift „Nature" 1905, Nr. 1879, Bd. 73, S. 5, ist unter dem Titel „Border oceasionally seen between Light and Dark Regions on Photographic Prints" eine Erklärung der lichten und dunklen Säume längs der Trennungslinie heller und dunkler Gebiete in Photographien gegeben, welche von E. E. Robinson, dem Assistenten von Oliver Lodge, herrührt. Da in entwickelten Films die belichtet gewesene Partie merklich von derjenigen differiert, auf welche das Licht weniger gewirkt hat, so kann an solchen Begrenzungslinien die Schicht wie eine Zylinderlinse wirken und durch das Drucken das Licht auf dem Positiv entweder konzentrieren oder zerstreuen.

Dagegen hat in „Nature" 1905, Nr. 1880, S. 29, R. Child Bailey eingewendet, daß es sich um eine Entwicklungserscheinung handele, indem der Entwickler in die stark belichtete Stelle nicht nur von oben, sondern auch von der Seite der minder belichteten Stellen hineindiffundiert und so eine Linie von großer Dichtigkeit erzeugt, dadurch mehr erschöpft wird und auf der weniger belichteten Seite weniger stark angreift und so eine Stelle von größerer Durchsichtigkeit zu erwarten ist, welche unter Umständen auch beobachtet wird. Ich habe damals an die Redaktion der „Nature" eine Notiz in englischer Sprache gesandt, welche die wahre Ursache dieser lichten und dunklen Säume aufzuklären geeignet war, dieselbe

1) „Americ. quarterly of Röntgenologie" Bd. 1, Nr. 3.
2) Wissenschaftl. Gesellsch. deutscher Aerzte in Böhmen, Sitzung vom 5. Juni 1907.

ist aber Platzmangels halber nicht aufgenommen worden. Es mag daher gelegentlich der im Jahre 1909 zu Dresden unternommenen Ausstellung wissenschaftlicher Photographien am Platze sein, nochmals auf diese Erscheinung zurückzukommen, welche ich in diesem „Jahrbuch“ für 1900 und 1901 an der Hand eines von E. Mach entdeckten physiologischen Gesetzes erklärte, welches lautet: Ueberall, wo die Lichtkurve einen Knick hat, erscheint die Stelle heller oder dunkler, als die Umgebung. Heller ist die Stelle, wenn die Knickung gegen die Abszissenasche konkav, dunkler, wenn die Knickung gegen die Abszissenachse konvex ist.

Diese lichten und dunklen Säume, welche seither Machsche Streifen genannt worden sind, verschwinden durch entsprechen-

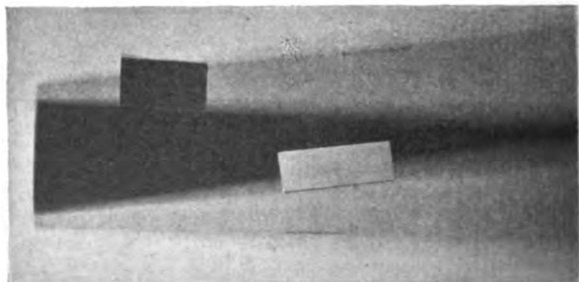


Fig. 35.

des Abdecken des Randes mit einem gleichtonigen Papierstreifen; sie sind subjektiver Natur und an der Trennungslinie aneinanderstoßender lichter und dunkler Gebiete durch das angeführte Machsche Gesetz und die Mitwirkung der Irradiation bedingt, welche selbst bei der genauesten Akkommodation des Auges zufolge des Astigmatismus und der Farbenzerstreuung im Auge auf der Netzhaut Zerstreuungskreise erzeugen, welche jene entgegengesetzt gebogenen Knicke nahe beieinander erzeugen.

Der in Rede stehende dunkle Saum verschwindet, wenn ein dunkler Streifen von der lichten Seite her mit seiner Kante an die Trennungslinie der lichten und dunklen Gebiete geschoben wird, so weit, als diese Kante reicht. Der lichte Saum verschwindet beim Einschieben eines lichten Streifens von der dunklen Seite her. An der Photographie des Schattens eines

von zwei Gasflammen beleuchteten Lineales ist dies in der vorstehenden Fig. 35 gezeigt.

Aber noch auf eine andere Weise lassen sich diese Machschen Streifen zum Verschwinden bringen, wenn der lichte und dunkle Streifen unmittelbar aneinander liegen, wie dies zu beiden Seiten der Trennungslinie zweier sehr verschieden, aber gleichförmig geschwärzter Flächenstücke der Fall ist. Zieht man längs der Trennungslinie einen dunklen Strich, so hebt dieser jene subjektive Erscheinung auf.

In der Boltzmann-Festschrift (J. A. Barth, Leipzig, 1901) habe ich darauf hingewiesen, daß solche lichte und dunkle

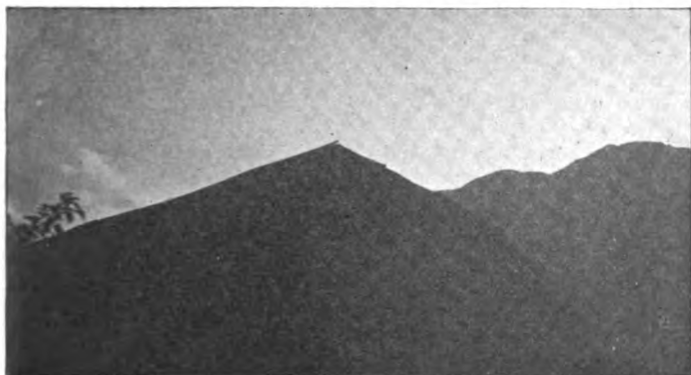


Fig. 36.

Säume in überraschender Weise längs der Kontur eines Gebirgszuges nach Sonnenuntergang oder bei Sonnenaufgang eintreten. Der lichte Saum ist dort am deutlichsten, wo die Sonne hinter dem Gebirgskamme steht; der dunkle Saum zieht sich breit, fast merkbarer als der lichte, zu beiden Seiten jener Stelle hin, und das tiefe Schwarzblau desselben hebt sich vom dunklen Blau der Berge deutlich ab. In der obenstehenden Fig. 36 sind die Machschen Streifen an einer Hauskante aufgezeigt, welche in eine Aufnahme der Strahlen der untergehenden Sonne hineinfiel.

---

## Zur Systematik der graphischen Künste.

Von C. Kampmann, k. k. Lehrer in Wien.

Man spricht so vielfach von „Graphik“ und von „Graphischen Künsten“, und doch ist nicht nur das große Publikum, sondern auch in Fachkreisen ist man mitunter nicht genügend orientiert, was man eigentlich unter diesen Bezeichnungen versteht und welche Tätigkeiten damit gemeint sind.

Streng genommen, muß man zunächst die Graphik und die graphischen Künste auseinander halten, da diese zwei ganz verschiedenen Gebieten angehören.

Als Graphik bezeichnet man das heute vielfach angewandte Verfahren, ziffernmäßige oder statistische Beobachtungsergebnisse, räumlich durch Linien oder Figuren verschiedener Stärke, Größe oder Farbe, systematisch darzustellen, und besitzen solche graphische Darstellungen den Vorzug eines leichten Ueberblicks und guter Leserlichkeit.

Unter den Begriff „Graphische Künste“ fallen dagegen die gesamten Tätigkeiten zur Herstellung von Vervielfältigungen von Schriften oder Bildern im Wege der Reproduktionsverfahren, und diese Bezeichnung ist eigentlich ein Sammelname für die große Menge der hierbei in Anwendung kommenden Techniken und Verfahren.

Bei den graphischen Reproduktionsverfahren sind folgende drei Hauptmomente zu unterscheiden:

1. Die Herstellung des Originals,
2. die Herstellung der Druckform,
3. das Druckverfahren.

Die graphischen Künste können somit in zwei Gruppen geteilt werden:

A) Die sogen. **„Freien Künste“** und
B) Die **konzessionierten Druckgewerbe.**

Als freie Künste kann man zunächst alle Tätigkeiten des Malens und Zeichnens, und somit in weiterem Sinne auch das Lithographieren, das Stechen und Radieren in Metall, die Xylographie und ähnliche Verfahrungsweisen bezeichnen, bei welchen mit der Ausführung der Zeichnung oder der Malerei zugleich die Herstellung einer, dem entsprechenden Druckverfahren angepaßten Druckform erfolgt.

Diese Tätigkeiten bezeichnet man darum als „Freie Künste“, weil die Ausübung derselben an keinerlei behördliche Bewilligung resp. an keine Konzession, keinen Befähigungsnachweis oder eine sonstige Beschränkung gebunden ist, sondern von jeder-

mann, sowohl zu seinem Vergnügen (als Amateur), oder aber auch zum Erwerb betrieben werden kann. In letzterem Falle sind jedoch selbstredend die dem Betriebe entsprechenden Steuern und Abgaben zu entrichten.

Die Ausübung der Druckereitätigkeit mittels der Pressendruckverfahren ist dagegen in den meisten Kulturländern an die Erwerbung einer besonderen behördlichen Bewilligung (einer sogen. Konzession) gebunden, wodurch sich die Behörde gleichsam das Aufsichtsrecht sichert, um die Herstellung schriftlicher oder bildlicher Preßerzeugnisse überwachen zu können.

Nach § 327 des Oesterreichischen Strafgesetzes vom 27. Mai 1852 und anderen Ministerialverordnungen ist das Halten einer Buchdruckerpresse, einer Handpresse mit Schriftsatz, einer Kupferdruck-, Steindruck- oder Holzdruckpresse, oder was immer für eines Preßwerkes, das zur mechanischen oder chemischen Vervielfältigung von Druckschriften geeignet ist, ohne Erlaubnis der Behörde untersagt und als Uebertretung gerichtlich strafbar.

Die Verwendung derartiger, oben näher bezeichneter Apparate zur gewerbsmäßigen Herstellung von Druckschriften ist von der Erlangung einer Konzession (§ 15, Punkt 1, G.-O.) abhängig. Aber auch derjenige, welcher nur für eigene Zwecke Druckschriften auf mechanischem oder chemischem Wege vervielfältigen will, hat eine besondere polizeiliche Bewilligung zum Halten des betreffenden Apparates zu erwirken.

Im Sinne der österreichischen Ministerialverordnung vom 4. Januar 1859 (R. G. Bl. Nr. 10) und nach wiederholten Entscheidungen des Obersten Gerichts- und Kassationshofes ist diese Bewilligung selbst in solchen Fällen erforderlich, in denen es sich lediglich um primitive Vorrichtungen handelt, die nur eine beschränkte Anzahl von Abzügen zulassen.

Derartige kleine Vervielfältigungsapparate sind aber bei der heutigen Entwicklung des öffentlichen Lebens zu einem unentbehrlichen Hilfsmittel geworden und bereits so vielfach in Anwendung, daß das Halten derselben von den Behörden gar nicht überwacht werden kann, andererseits auch Einschränkungen in dieser Beziehung den Anforderungen der Zeit nicht mehr entsprechen.

In Erkenntnis dieser Sachlage hat der Abgeordnete D. Vogler im österreichischen Abgeordnetenhause bereits am 24. April 1901 einen Antrag gestellt, wonach diese kleinen, sogen. Vervielfältigungsapparate von dem Bewilligungszwange ausgenommen werden sollen, und auch in der Sitzung des Abgeordnetenhauses vom 15. März 1906 wurde ein diesbezüglicher Gesetzentwurf eingebracht, welcher aber auch nicht zur endgültigen Behandlung

gelangte, und so harrt diese Angelegenheit noch immer ihrer Erledigung [1]).

In dem letztgenannten Gesetzentwurf erschienen auch die Vervielfältigungsapparate aufgezählt, welche freigegeben werden sollten:

1. Apparate, welche auf dem Prinzipe
   a) des Hektographen (Schapirographen usw.),
   b) des Autokopisten,
   c) der Schablone (z. B. Cyclostyle, Mimeograph, Pleostyle usw.),
   d) des Durchschreibverfahrens (z. B. die Schreibmaschine),

beruhen.

2. Handstampiglien mit fixen oder auswechselbaren Typen.
3. Die zu dem photographischen Kopier- oder Lichtpausverfahren dienenden Apparate.

Aus diesen Gründen ist es geboten, den Begriff „Druckverfahren" gegenüber anderen, dem Konzessionszwange eventuell nicht unterliegenden Vervielfältigungsverfahren genauestens, und soweit dieses überhaupt möglich ist, festzustellen.

Aber nicht nur aus gewerbebehördlichen, sondern auch aus zollbehördlichen und zolltarifischen Gründen ist die genaue Feststellung der Art und Weise der Herstellung von Erzeugnissen der graphischen Kunst sehr wichtig, weil die Zollbehandlung dieser Erzeugnisse sowohl nach ihrer Herstellungsweise als auch ihrem Handelswerte erfolgt [2]).

Unter Berücksichtigung der angeführten Tatsachen erscheint eine möglichst zutreffende, hauptsächlich aber leicht verständliche Systematisierung aller in das Gebiet der graphischen Künste fallenden Verfahrungsweisen und Techniken als ein Bedürfnis, weil durch dieselbe ein schneller Ueberblick und eine Orientierung, sowohl dem Laien als auch dem Fachmann, gewährt wird, dieselbe aber auch als ein guter Lehrbehelf für Fachschulen erscheint.

Die beste Form einer solchen Systematisierung ist bekanntlich die Tabelle, und ich verweise hier zunächst auf die in meinem Buche „Die Graphischen Künste" [3]) veröffentlichte „syste-

---

1) Näheres hierüber siehe „Oesterr.-Ungar. Buchdrucker-Ztg." 1906, S. 12 und 13.

2) Ich verweise hier z. B. nur auf die neuen Durchführungsbestimmungen zum Oesterreichischen Zolltarif vom 10. Februar 1909 („Oesterr.-Ungar. Buchdrucker-Ztg." 1909 vom 4. März).

3) „Die Graphischen Künste" von C. Kampmann. Band 75 der Sammlung Göschen. Leipzig 1898. 1. Aufl. 1905 2. Aufl. Preis 80 Pfg.

## C. Kampmanns system. Tabelle der diversen Drucktechniken.

Druckverfahren sind jene Methoden, bei welchen die Reproduktion (der Abdruck) dadurch entsteht, daß die auf eine Druckform aufgetragene Farbe auf das zu bedruckende Objekt (Papier, Stoff, Holz, Blech usw.) durch Anpressen übertragen wird.

| Es gibt nur drei Druckarten | Verfahren zur Herstellung der Druckformen für die drei Druckarten | | |
|---|---|---|---|
| | a) Mechanische durch Hand- oder Maschinenarbeit | b) Chemische durch Handarbeit in Verbindung mit chemischen Mitteln | c) Photographische (photomechanische Verfahren) durch das Licht, in Verbindung mit chemischen Mitteln |
| **Hochdruck** Holztafeldruck vor 1440 Buchdruck oder typographischer Druck, erfunden von Gutenberg etwa 1440 | Holzschnitt (Xylographie) Letterndruck (Typographie) Stereotypie | Hochätzung Metallotypie (wie Zinkotypie, Kuprotypie) Galvanographie | Photoxylographie Photometallotypie (das ist Phototypie auf versch. Metall) Leimtypie Photogalvanotypie |
| **Tiefdruck** Kupferdruck, erste Anfänge um 1420 | Kupferstich (reine Stichel-, Kreide- und Punktiermanier) Schabmanier (Schwarzkunst) | Radierung (auf Metall und Stein) Aquatinta Galvanoplastik (Galvanographie) | Heliogravüre (Photogravüre, Lichtkupferdruck) Woodburydruck (Photoglyptie) |
| **Flachdruck** Steindruck, Lithographie, auch chemischer oder Reaktionsdruck genannt; Erfindung des Alois Senefelder 1798 weiter: Algraphie Lichtdruck Zinkographie | | Lithographie (in Feder- und Kreidemanier) Zinkographie und Algraphie (Flachdruck von Zink u. Aluminium) Umdruck Hektograph | Photolithographie Photozinkographie Photoalgraphie Lichtdruck (Druck von Chromatgelatine-Schichten) |

### Photographische Kopierverfahren.

In diese Gruppe gehören alle jene Methoden, bei welchen das Bild auf empfindlich gemachten Stoffen (zumeist Papier) durch Einwirkung des Lichtes direkt erzeugt und hierauf durch chemische oder mechanische Prozesse fixiert wird, wie z. B. bei Platin-, Pigment-, Albumin- und Zelloidindruck usw. Die Erfindung derselben fällt nach 1840. (Diese Kopier- und Lichtpausverfahren bezeichnet man irrtümlich als Druckverfahren.)

matische Tabelle der diversen Drucktechniken", welche auch hier reproduziert erscheint.

Am Kopfe dieser Tabelle erscheint zunächst der Begriff „Druckverfahren" präzisiert, und verweise ich außerdem auch noch auf die Seite 8 obigen Buches ausgeführte Definition, wo es heißt:

*„Unter Druckverfahren verstehen wir jene Handlungen, durch welche unter Anwendung gewisser Werkzeuge von einer Druckform viele gleichartige Exemplare, wie Bilder, Schriften und dergl., hergestellt werden.*

*Hierbei ist stets ein mechanischer Kraftaufwand für die Pressung, sowie die Beigabe von Farbstoffen (Druckfarbe) erforderlich."*

*„Bei sämtlichen Druckverfahren wird die Druckplatte so weit mit Farbe bedeckt, als zur Wiedergabe der darauf befindlichen Zeichnung erforderlich ist; diese Farbstoffe werden sodann mittels der Presse auf ein Blatt Papier oder dergl. übertragen."*

In Fachkreisen gilt ausschließlich die Anschauung, daß es nur drei Möglichkeiten zu drucken, resp. nur drei Druckverfahren gibt.

Manche wollen zwar vier Druckverfahren aufstellen, indem sie einerseits den Lichtdruck als eine besondere Art zu drucken annehmen, während andererseits wieder die photographischen Kopierverfahren als vierte Druckart bezeichnet werden (vergl. die Bemerkung am Fuße meiner Tabelle).

Die Mehrzahl der Fachschriftsteller dagegen nimmt mit mir nur die Existenz dreier, nach ihrem Prinzipe geordneter und benannter Druckmöglichkeiten an.

Jede dieser Druckmöglichkeiten ist bedingt durch die Beschaffenheit der dabei benutzten Druckform, oder man könnte auch umgekehrt sagen, daß die Druckform den anzuwendenden Druckverfahren angepaßt sein muß, und bei der Herstellung dieser Druckformen ist zunächst zu berücksichtigen, ob von den hochstehenden (Hochdruck) oder von den tiefliegenden (Tiefdruck) Teilen der Druckform, oder ob von der während des Druckens beständig feucht gehaltenen Form gedruckt wird, in welch letzterem Falle die Druckmöglichkeit durch die Reaktion zwischen Fett und Wasser resp. durch Abstoßung der Farbe von den nassen Stellen der flachen Druckform gegeben ist (Flachdruck, Reaktionsdruck usw.).

Eine andere Möglichkeit zu drucken gibt es nicht.

Aber auch die Vervielfältigungsapparate lassen sich, je nach dem dabei in Anwendung kommenden Verfahren und ihrer Konstruktion, entweder in die Klasse des Flachdrucks (wie

z. B. die Hektographen) oder in die Klasse des Hochdrucks (wie z. B. die Schreibmaschinen) einordnen.

Von der Feststellung ausgehend, daß nur drei Druckarten oder Drucktechniken bestehen, handelt es sich weiter darum, auch die hauptsächlichsten Verfahren, welche zur Herstellung der Druckformen für diese drei Druckarten dienen, ihren Prinzipien nach in das System einzuordnen, wobei es vorteilhaft erscheint, diese nach den dabei in Anwendung kommenden Mitteln zu gruppieren.

Wie aus meiner Tabelle ersichtlich ist, habe ich zu diesem Zwecke drei Gruppen gebildet.

In der **ersten Gruppe** erscheinen jene Verfahren zur Herstellung von Druckformen angeführt, bei welchen nur ausschließlich mechanische Mittel, wie die Handarbeit, oder, wie z. B. bei der Schriftgießerei, auch maschinelle Arbeit, in Betracht kommen.

In der **zweiten Gruppe** sind jene Verfahren angeführt, bei welchen die Anwendung chemischer Prozesse, wie z. B. die Aetzung mittels Säuren oder der elektrolytische Prozeß, nötig wird.

In der **dritten Gruppe** kommt die Anwendung der durch die Photographie geschaffenen Mittel hinzu, bei welchen selbstredend nicht nur die Anwendung chemischer Prozesse, sondern auch die mechanische Mithilfe der Handarbeit unerläßlich ist, aus welcher Ursache diese Verfahren daher mit Recht als photomechanische Verfahren bezeichnet werden.

Die rein photographischen Kopierverfahren wurden, obwohl sie auch zu den graphischen Künsten gezählt werden müssen, nicht in diese Tabelle aufgenommen, da sie keine Druckverfahren im Sinne der vorausgeschickten Definition dieses Begriffes sind.

In dieser Gruppierung dürfte die Systematik der verschiedenen Reproduktions- und Druckverfahren in leichtverständlicher und dem eingangs erwähnten Zweck genügenden Form gegeben erscheinen.

Nicht unerwähnt soll aber hier auch die von Dr. J. H. Friedlaender in Berlin aufgestellte „Systematik der Vervielfältigungsverfahren" bleiben[1]), welche jedoch, wie ich bereits in der „Phot. Korresp." 1909, April-Heft, S. 177, nachgewiesen habe, zumeist unrichtige und ganz unzutreffende Annahmen enthält, weshalb ich diese Systematik für die von mir eingangs erwähnten Zwecke sowohl, wie auch als Lehrbehelf für Fachschulen, als nicht geeignet halte.

1) Veröffentlicht in der „Zeitschr. f. Reproduktionstechnik" 1908, S. 138.

Dr. J. H. Friedlaenders Sys

| Herstellung der Matrize | Herst | | |
|---|---|---|---|
| | Graphische Künste | | |
| | Oberflächendruck | | |
| | Hochdruck | Hoch-Flachdruck | Flachdruc |
| Mechanisch | Holzschnitt<br>Schrotblattmanier<br>Letterndruck<br>Stereotypie | | |
| Photographisch-mechanisch | Photoxylographie | | |
| Mechanisch-chemisch | Hochätzung:<br>Zinkotypie<br>Kuprotypie<br>Galvanotypie<br>Albert-Galvano | Lithographie, Zinkographie in Strichmanie<br>Auflagedruck<br>Kreidemanier der Lithographie<br>Zinkographie<br>Algraphie | Andruck<br>Reautogra |
| Photographisch-chemisch | Phototypie:<br>Photozinkotypie<br>Autotypie<br>Leimtypie<br>Photogalvanotypie | Photolithographie, Photozinkographie in Strichma<br>Auflagedruck<br>Kreidemanier der Photolithographie<br>Photozinkographie<br>Photoalgraphie | Andruc<br>Fotoldru |

Des Vergleiches halber bringe ich jedoch die von Dr. Friedlaender zur Erläuterung seines Systems ausgearbeitete Tabelle anbei gleichfalls zum Abdruck.

Wie aus derselben ersichtlich ist, sondert besagter Autor die gesamten Vervielfältigungsverfahren zunächst in folgende zwei Gruppen:

**A) Die Graphischen Künste.**
**B) Der Schablonendruck.**

ervielfältigungsverfahren.

lrucks

| aphische Künste | | Schablonendruck | | |
|---|---|---|---|---|
| Tiefendruck | | Mechanischer Schablonendruck | Photochemischer Schablonendruck | Diffusions-Schablonendruck |
| '-<br>uck | Tiefdruck | | | |
| | Kupferstich<br>Stahlstich<br>Lithogravüre<br>Schabkunst | Kolorier-<br>verfahren<br>Cyclostyle<br>Mimeograph | Lichtpausverfahren:<br>Negativverfahren<br>Positivverfahren<br>Sepiaverfahren | Japan. Holz-<br>tafeldruck<br>mit<br>Wasserfarben |
| | Woodbury-<br>druck | | | |
| | Radierung<br>Aquatinta | | | |
| | Galvano-<br>graphie | | | |
| lruck | Photogravüre | | Photographische<br>Kopiermethoden:<br>Auskopierverfahren<br>Entwicklungs-<br>verfahren<br>Bichromatverfahren | Zauberlicht-<br>druck<br>Pinatypie |
| | Photogalva-<br>nogravüre | | | Katatypie |

Erstere zerlegt er dann wieder in zwei Gruppen, und zwar den „Oberflächendruck“ und den „Tiefendruck“, mit ihren Unterarten des Hochdruckes und Flachdruckes, zwischen welchen beiden, als eine Art Uebergangsverfahren, der „Hoch-Flachdruck“ und in der Gruppe des Tiefendruckes der „Tief-Flachdruck„ eingeschoben wird.

Den sogen. „Schablonendruck“ teilt Dr. Friedlaender in die drei Unterarten des „Mechanischen, Photochemischen

und Diffusions-Schablonendruckes" und rangiert in die Gruppe des „Photochemischen Schablonendruckes" die Photographie in ihrer Gesamtheit ein, gegen welchen Vorgang aber ganz entschieden protestiert werden muß.

In bezug auf die Herstellung der Druckformen nimmt der Autor die folgenden vier Arten an: Mechanisch, Photographisch-mechanisch, Mechanisch-chemisch und Photographisch-chemisch.

---

## Dreifarbenkameras für einmalige Exposition u. a. — Die Dufay-Platte.

Von A. Edl. von Obermayer in Wien.

Dreifarbenkamera mit einer einzigen Exposition. Eine derartige Kamera wird von Dr. C. E. K. Mees in „The Phot. Journ." 1908, S. 276, beschrieben.

Diese Kamera, welche E. T. Butler konstruiert hat, ist eine Reflexkamera, so wie das Ivessche Chromoskop, und gewährt den Vorteil, durch eine einzige Exposition die drei Platten zu erhalten, welche den verschiedenen Farbengruppen entsprechen. Mees verwendete in der Kamera eine Roßsche Linse für Kabinettaufnahmen von 6 Zoll (15 cm) Brennweite und *f*:4 Oeffnungsverhältnis

Die Kamera enthält zwei durchsichtige Reflektoren. Das durch das Objektiv eindringende Licht fällt zunächst auf einen zur Linsenachse unter 45 Grad geneigten grünblauen Reflektor. Das hieran nach aufwärts geworfene Licht geht durch ein rotes Filter und geht danach auf die empfindliche Platte.

Das Licht, welches durch den ersten grünblauen Reflektor hindurchtritt, fällt auf einen zweiten Reflektor, der zum ersten parallel ist (siehe Fig. 37), wird von dort auf ein zweites blaues Filter reflektiert und trifft danach die zweite Platte. Der zweite Reflektor aus gelbem Glas läßt grünes Licht durch, welches auf die dritte Platte fällt. Die Lichtmengen, welche von den Rückseiten der Reflektoren zurückgeworfen werden, sind gefärbt, und werden durch die Filter vor den empfindlichen Platten ausgelöscht. Die drei abbildenden, auf die Platte fallenden Lichtmengen sind von verschiedener Intensität, doch hat Mees nur eine mit Pinazyanol gebadete Plattengattung benutzt.

Damit die Bilder genau gleich groß ausfallen, muß die Dicke der Filter und der Reflektoren so gewählt werden, daß die Länge der Wege im Glas bei allen drei Strahlengattungen

die gleiche ist. Die Dicke des roten Filters wird dadurch das 1,41 fache der Dicke der beiden Reflektoren betragen, während die Dicke des blauen Filters nur das 1,41 fache der Dicke des gelben Filters beträgt.

Eine andere Dreifarbenkamera mit einer einzigen Exposition ist von Sir W. de Abney, K. C. B., F. R. S., in „The Phot. Journ." 1908, S. 331, beschrieben. Sie wurde in der Versammlung der British Association in Dublin vorgezeigt und besprochen.

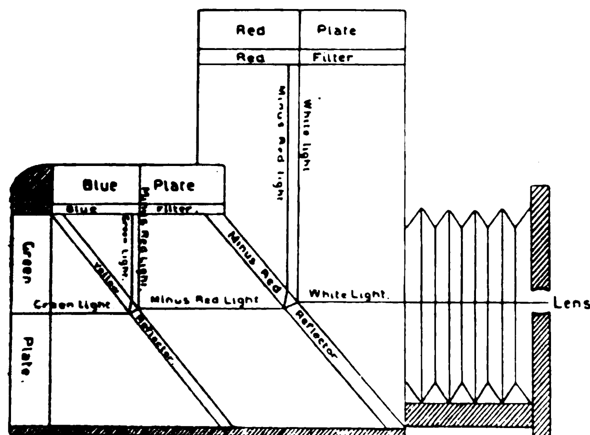



Fig. 37.

Damit sie zu Landschaftsaufnahmen geeignet sei, wurde ihr folgende Einrichtung gegeben:

1. Die drei Bilder fallen auf ein und dieselbe Platte und können gleichzeitig miteinander entwickelt werden.
2. Die Bilder der aufgenommenen Objekte sind gleich groß und unabhängig von der Entfernung jener Objekte.
3. Die Bilder zeigen ein Minimum von stereoskopischem Effekt.

An Stelle des gewöhnlichen Objektivs ist eine Linse gesetzt, welche aus drei schmalen, nebeneinander befindlichen Streifen besteht, denen verschiedene Brennweiten zukommen.

Die Lichtstrahlen, welche durch die äußeren beiden Streifen treten, werden durch Spiegel, welche unter 45 Grad zu den Achsen der Linsen geneigt sind, nach außen abgelenkt. Nachdem die Lichtstrahlen eine Strecke gleich der Größe des er-

warteten Bildes zurückgelegt haben, werden sie abermals von Spiegeln reflektiert, die zu den ersteren parallel stehen, ihrer ersten Richtung parallel gemacht und auch auf die Einstellplatte geworfen. Damit alle drei Bilder gleich groß ausfallen, werden in den Gang der Lichtstrahlen passende Linsen eingeschaltet.

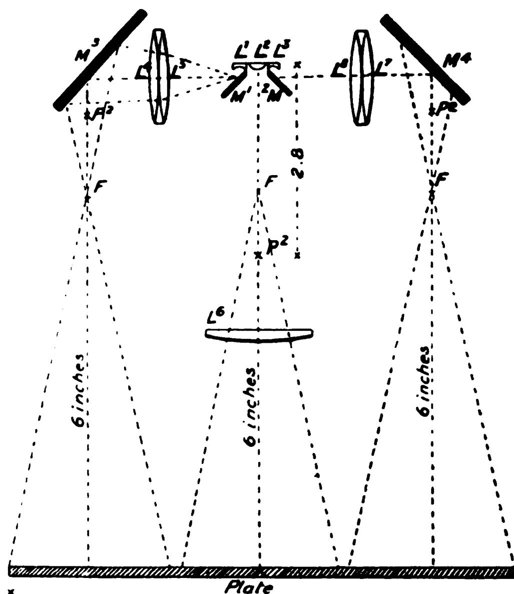



Fig. 38.

Die Brennweiten der drei Linsenstreifen und der zugeschalteten Linsen wurden auf dem Wege der Rechnung ermittelt. Die beiden äußeren Frontlinsen $L_1$ und $L_3$ (Fig. 38) sind stark konkav, die Zusatzlinsen $L_4$ $L_5$, $L_8$ $L_7$ stark konvex, sie stehen von den ersteren Linsen etwa 1 ½ Zoll ab.

Die Mittellinse $L_2$ ist mäßig konvex, ebenso die zugehörige Zusatzlinse $L_6$. Die beiden Linsen $L_2$ und $L_6$ stehen etwa 4 Zoll voneinander ab. Die Linsen wurden von Dennis Taylor geschliffen, sie geben nur geringfügige Verzeichnung. Die Einstellscheibe kann bei der getroffenen Anordnung beliebig verstellt werden, ohne die Gleichheit der Bildgröße zu ändern. Die

Spiegel $M_1$, $M_2$, $M_3$ und $M_4$ sind aus Stahl erzeugt und mit Kollodiumfirnis überzogen, sie reflektieren etwa 36 Prozent des auffallenden Lichtes. Das reflektierte Licht ist leicht gelb gefärbt. Auf die empfindliche Platte gelangen bei der getroffenen Anordnung etwa 25 Prozent des auffallenden Lichtes.

Der Gesichtswinkel von 36 Grad der Linsenkombinationen reicht für Landschaftsaufnahmen vollkommen gut aus, läßt aber auch Porträtaufnahmen und Reproduktionen zu. Die Herstellung von Dreifarbennegativen durch eine einzige Exposition macht Dreifarbenaufnahmen zu einem Vergnügen und erspart die mit drei nacheinander ausgeführten Aufnahmen verbundene Aufregung.

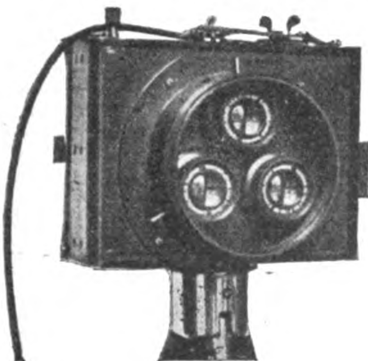


Fig. 39.

Ein neuer Apparat zu Dreifarbenaufnahmen und farbiger Projektion. Von André Chéron („La phot. des Couleurs", Januar 1909, S. 11). Dieser Apparat enthält drei Abteilungen von dreieckigem Querschnitt und trägt vor jeder derselben ein Objektiv (siehe Fig. 39). Jedes dieser drei identischen Objektive ist mit einem der drei zusammengepaßten Farbenfilter versehen, und ein Vorhangverschluß bedient dieselben gleichzeitig. Wie bei anderen photographischen Apparaten, kann an der Rückseite dieses Apparates die Kassette mit der lichtempfindlichen Platte so eingeschoben werden, daß sich diese genau in der Brennweite der Objektive befindet. Die Einstellung ist so ein- für allemal gesichert.

Bei sehr weit entfernten Gegenständen kann das einfallende Licht als parallel angesehen werden. Die drei Linsen $F$ (Fig. 40) geben dann drei identische Bilder, welche bezüglich der Linsenachsen zentriert sind, in denen aber die Beleuchtungsstärke und die Farben homologer Punkte, je nach dem Farbenfilter, von einem Bilde zum anderen sich ändern. Die auf diese Weise erhaltenen Negative, zu denen Chéron die panchromatischen Emulsionen von Wratten & Wainright empfiehlt, werden wie gewöhnlich entwickelt, und von denselben können beliebig viele Positive abgezogen werden.

Wird ein solches Positiv an die Stelle des Negativs gebracht und von rückwärts zweckmäßig erleuchtet, so ergeben die drei Linsen bei $F$ parallel austretendes Licht, das durch eine Linse $L$ von größerer Brennweite zu einem farbigen Bilde auf einem Projektionsschirm $S$ vereinigt werden kann, in welchem sich die drei Teilbilder in Grün, Violett und Orange genau übereinanderlegen, selbstverständlich viel genauer, als wenn etwa drei Platten, wie sie bei Dreifarbenaufnahmen gewonnen werden, in drei Projektionsapparaten benutzt worden wären. Ueberdies ist es sehr leicht möglich, sich dreier Blenden zu bedienen, deren Oeffnungen nach Bedarf für jedes Objektiv verschieden gewählt

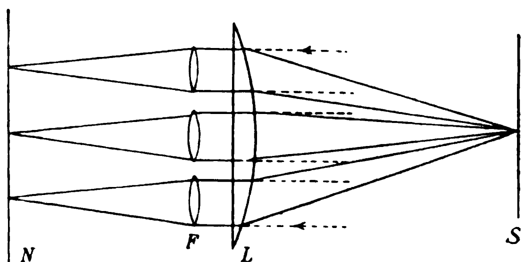



Fig. 40.

werden können, um der verschiedenen Empfindlichkeit der Platte für verschiedene Farben Rechnung zu tragen.

Soll statt eines weit entfernten Objektes ein näher gelegenes photographiert werden, so wird eine Linse $L$ von entsprechender Brennweite vor die drei Objektive eingesetzt, welche die Strahlen parallel macht und ihre Vereinigung in der Brennweite der Objektive auf der empfindlichen Platte ermöglicht.

Es ist eine einzige Einstellung in horizontalem Sinne nötig, damit sich drei homologe Punkte in einer Ebene parallel zu jenen des Objektivs befinden. Der Rahmen, welcher die Kassette aufnimmt, kann hierzu etwas geneigt werden und verbleibt in der Lage, welche die richtige Einstellung der Bilder auf dem Schirme ergibt.

Da sich diese Einstellung durch den Eingriff der Verzahnung der Führungsrollen in die Durchlochung der Films automatisch ergibt, ist Aussicht vorhanden, durch diese Anordnung die Kinematographie in Farben bewerkstelligen zu können.

Zwei Einwürfe können gegen den eben beschriebenen Vorgang erhoben werden. Der erste besteht darin, daß derselbe keine farbigen Abzüge ergibt und nur farbige Projektionen gestattet. Aber gerade in letzterer Beziehung liegt ein Vorteil in der größeren Durchsichtigkeit und der Addition der Lichtstärken der drei Bilder auf dem Schirm gegenüber den wenig durchsichtigen und viel Licht absorbierenden Autochrombildern. Für Projektionen von etwa 1 m Durchmesser genügt schon eine Alkoholglühlichtlampe, wenn die Objektive nicht sehr abgeblendet sind.

Die zweite Einwendung bezieht sich auf die Einschaltung einfacher Linsen vor die Objektive, aber wegen der großen Brennweite derselben (1 m, 2 m . . ., 4 m . . .) kommen die chromatischen und sphärischen Abweichungen kaum in Betracht.

Ein anderer Fehler liegt bei Aufnahmen aus größerer Nähe in allerdings geringfügigen Ablenkungen der Bilder von Gegenständen, welche diesseits oder jenseits der Einstellebene im aufgenommenen Objekte liegen. Dieser Fehler kann dadurch einigermaßen verringert werden, daß Objektive mit sehr dünnen, zylindrischen Armaturen verwendet werden.

Die Dufayschen dioptichromen Filter und die panchro-inversable Platte („La phot. des Couleurs" 1909, S. 59). Die nebeneinander befindlichen, verschieden gefärbten kleinen Elemente dieses Filters bestehen nicht aus Fremdkörpern, wie Körnern, Firnis, Häutchen, Fetten, Farben und dergl., sondern aus gefärbten Anteilen einer absolut durchsichtigen Fläche, wie etwa einer Gelatineschicht, die ohne Ueberdeckung oder Zwischenräumen aneinanderstoßen. Zur Herstellung derselben wird von einem Verfahren ausgegangen, welches Baumgartner im Jahre 1895 ersonnen hat und welches auf der Abstoßung beruht, die zwischen fetten Farben und Wasserfarben besteht. Auf der Gelatineschicht einer Glasplatte werden durch eine fette Substanz die zu reservierenden Teile abgedeckt, die Platte hierauf in ein wässeriges Färbemittel getaucht und so die nicht mit Fett bedeckten Stellen der Schicht gefärbt. Nun wird die Platte mit einem Firnis überzogen, welcher das aufgetragene Fett nicht aufzulösen vermag, dagegen an den Stellen haftet, an welchen die Schicht gefärbt ist. Das Harz, welches die Basis des Firnis bildet, ist seinerseits unlöslich in einem Lösungsmittel des aufgetragenen Fettes, mit dem nunmehr die Platte übergossen und vom Fett befreit wird, während der Firnis auf den gefärbten Stellen bestehen bleibt. Die bloßgelegte Gelatine kann nun wieder mit einer Wasserfarbe gefärbt werden; sie kann aber auch erneuert, zum Teil durch Fett abgedeckt werden, so daß nur ein Teil der bloßgelegten Gelatineoberfläche Farbe annimmt, der dann wieder mit Firnis überzogen wird, während das restierende

Fett abgespült wird. Es lassen sich so leicht mehrere Farben auftragen.

In dem Dufayschen Filter sind vier Farben in wie immer gestalteten Formen aufgetragen, und zwar wird eine erste Gruppe aus zwei einfachen Farben aufgetragen, welche zueinander nicht komplementär sind, und darüber eine zweite Gruppe von zueinander komplementären Farben gelegt. Es können etwa die folgenden Kombinationen angewendet werden:

| | | | |
|---|---|---|---|
| 1. Gruppe: | Rot-Blau | Rot-Gelb | Gelb-Blau |
| 2. Gruppe: | Gelb-Violett | Blau-Orange | Rot-Grün |
| ergeben: | Rötlichviolett | Violett | Rotorange |
| | Orange | Grünblau | Grün |
| | Grün | Orange | Violett |
| | Blau | Grüngelb | Orangegelb. |

Die Uebereinanderlagerung zweier Farben der ersten Gruppe ergibt stets eine Farbe, zu welcher die aus der Nebeneinanderlagerung der zweiten Gruppe entspringenden Farben komplementär sind. Die Farbe des Farbenfilters wird dadurch vollkommen neutral.

Die Dioptichrome-Platten können mit allen bekannten Entwicklern behandelt werden, und die Manipulationen sind ganz einfach.

Der Erfinder hat auch ein von der Platte unabhängiges dioptichromes Filter und dazu die panchro-inversable Platte angegeben. Das Filter besteht aus einem polychromen Mosaik auf Glas. Auf panchro-inversable Platten können damit schwarze Kopien erzeugt werden, welche, mit dem Filter, unter welchem sie erzeugt wurden, in Kontakt gebracht, sofort in natürlichen Farben erscheinen.

In fester und dauernder Verbindung mit dem Filter auf Glas befindet sich dazu ein Metallrahmen, in welchen man, Schicht auf Schicht, eine panchro-inversable Platte, die selbst kein Filter trägt, bringt. Diese Vorrichtung paßt recht gut in die Rahmen der gewöhnlichen Projektionsapparate. Ein genaues Einstellen des Filters und des Positivs ist dabei nicht nötig, was einen erheblichen Vorteil darstellt. Die Dioptichrome-Platten und das Filter zur automatischen Einstellung der panchroinversablen Platten dürfte alsbald in den Handel kommen.

## Das Neu-Kombinar.

Von Prof. Dr. Franz Novak in Wien.

Das Optische Institut C. Reichert in Wien, welches sich bereits seit Jahren erfolgreich mit der Herstellung von photographischen Objektiven beschäftigt, bringt eine neue Objektivtype unter der Bezeichnung Neu-Kombinar in den Handel. Das Neu-Kombinar ist ein symmetrisches Doppelobjektiv vom Typus des Doppelanastigmaten, bestehend aus je drei verkitteten Linsen an jeder Hälfte (siehe Fig. 41 und 42). Die Linsen des Neu-Kombinar sind aus Crowngläsern hergestellt. Das Objektiv ist frei von chromatischer wie sphärischer Aberration und von Distorsion. Die astigmatische Korrektion erstreckt sich über ein

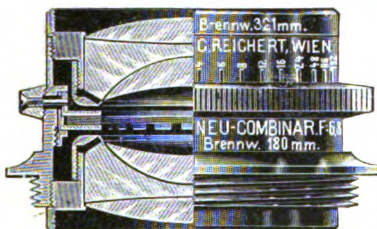



Fig. 41. Neu-Kombinar $f/6{,}8$.

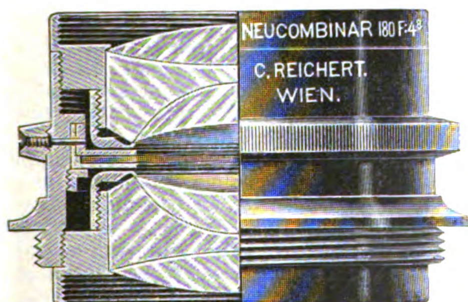



Fig. 42. Neu-Kombinar $f/4{,}8$.

ausgedehntes Feld. Wie bei dem älteren Kombinartypus, fallen auch bei diesem Objektiv die Kurven der Sagittal- und Meridionalstrahlen zusammen, wodurch es ermöglicht ist, jede Stelle des Bildfeldes scharf einzustellen.

Die Firma erzeugt zwei Serien dieses Objektives. Serie II mit der relativen Helligkeit $f/6{,}8$ und Serie III mit der relativen Helligkeit $f/4{,}8$.

Der brauchbare Bildwinkel beträgt bei beiden Serien mit voller Oeffnung etwa 60 Grad und steigert sich bei Verwendung von kleineren Blenden bis auf 90 Grad.

Infolge der guten Ebnung des Bildfeldes und der befriedigenden astigmatischen Korrektur zeichnet das Neu-Kombinar eine Platte aus, deren längere Seite gleich ist der Brennweite. Das Neu-Kombinar eignet sich sehr gut für die Zwecke der Porträt-, Landschafts- und Architekturaufnahmen, wobei noch speziell zu bemerken ist, daß das lichtstärkere Objektiv auch mit Erfolg zu Projektionszwecken und Autochromaufnahmen benutzt werden kann.

---

## Vereinfachte Goldplatintonung.

Von Dr. Georg Hauberrißer in München.

Um auf Matt-Zelloidinpapier rein schwarze Töne zu erhalten, muß man nach gründlichem Wässern in einem Boraxgoldbad tonen, dann in einem Platinbad und zuletzt, nachdem nochmals unter mehrmaligem Wasserwechsel gewässert worden war, in einem Bade von unterschwefligsaurem Natron fixieren. Diese kombinierte Gold- und Platintonung ist notwendig, da erstere allein nur bläuliche, letztere nur bräunliche Töne liefern würde. Ein rein schwarzer Ton ist in erster Linie von der Geschicklichkeit des Operateurs abhängig; die beiden Bäder müssen eine ganz bestimmte Dauer einwirken, und würde eine zu lange Einwirkung des Goldbades einen kalten, eine zu kurze Dauer aber einen zu warmen Ton erzeugen.

Während sich nun die kombinierte Goldplatintonung bei den Fachphotographen allgemein eingeführt hat, wird sie von den Amateuren so gut wie gar nicht benutzt; die Ursache dürfte einerseits in dem umständlichen Verfahren, andererseits in dem Umstand liegen, daß das Goldbad immer frisch angesetzt werden muß und deshalb die Tonung einer kleinen Anzahl Bilder nicht lohnend ist.

Kürzlich hat Alois Ulreich („Wiener Mitt." 1909, S. 73) das Verfahren zu vereinfachen gesucht, indem er selbsttonendes Zelloidinpapier platinierte. Aber trotzdem er alle Möglichkeiten durchprobierte, führte doch die Platintonung der selbsttonenden Papiere zu keinem neuen Ton, und wird die Erreichung bekannter Töne weder erleichtert, noch vereinfacht.

Ich stellte deshalb Versuche an, die Mattkopien nach entsprechendem Vorwässern zuerst zu platinieren, dann zu wässern und dann in einem Tonfixierbad zu behandeln. Um rein schwarze Töne zu erhalten, sind die gebräuchlichen Tonfixier-

bäder nicht ohne weiteres zu gebrauchen. Denn wenn auch bei verschiedenen nach kurzer Einwirkung ein ganz guter Ton erzielt wurde, so ging dieser bei der längeren Einwirkung des Tonfixierbades in einen blaugrauen über. Nimmt man aber die Bilder sofort nach Erzielung des gewünschten Tones heraus, so muß man sie noch in ein Fixierbad bringen, da die Bilder nach so kurzer Einwirkung des Tonfixierbades noch nicht fertig fixiert sind. In diesem Falle ist aber der Vorteil gegenüber der bisherigen Goldplatintonung ein sehr geringer und besteht nur darin, daß das Tonfixierbad länger haltbar ist, als das Boraxgoldbad.

Bei der Zusammensetzung des Tonfixierbades ist neben dem langsamen Golden besonders auch darauf zu sehen, daß dasselbe nur eine reine Goldtonung und keine Schwefeltonung liefert, da nur dann die vereinfachte Tonung dem alten Verfahren in bezug auf Haltbarkeit der Bilder ebenbürtig ist. Da ich schon früher durch eingehende Versuche festgestellt hatte, daß beim bekannten Goldfixiersalz Bayer die bei jedem Tonfixierbade auftretende Schwefeltonung gar nicht oder nur unwesentlich auftritt und daß die Haltbarkeit der im Goldfixiersalz Bayer getonten Bilder den in getrennten Bädern getonten vollständig ebenbürtig ist, so machte ich damit einige Versuche, welche schon bald von Erfolg gekrönt wurden. Vermischt man den Inhalt einer kleinen Büchse Goldtonfixiersalz Bayer (50 g) mit 50 g unterschwefligsaurem Natron und löst diese Mischung in 3/4 Liter Wasser, so erfolgt die Tonung platinierter Kopien genügend langsam, um einerseits vollständig fixieren und andererseits den Tonungsprozeß gut verfolgen zu können.

Der rein schwarze Ton hängt lediglich von der Dauer des Platin- und des Goldfixierbades ab, und ist das richtige Arbeiten bald erlernt. Es ist empfehlenswert, die Papiersorte nicht zu wechseln, da jede Marke ein Einarbeiten erfordert. Gegenüber der bisherigen Gold- und Platintonung hat dieses Verfahren den Vorzug, daß statt dreier Bäder nur zwei zur Verwendung gelangen und daß das Goldbad nicht immer kurz vor Gebrauch angesetzt werden muß.

---

## Zur Prüfung der Gelatine auf deren Verwendbarkeit für photographische Zwecke.

Von Professor E. Valenta in Wien.

Für den Emulsionsfabrikanten ist es von Wert, außer den chemischen auch die physikalischen Eigenschaften seiner Gelatine zu kennen. Hierher gehören Wasseraufnehmungsfähigkeit, Schmelz- und Erstarrungspunkt der Gallerte, sowie

deren Festigkeit. Die Bestimmung der Wasseraufnehmungsfähigkeit (Quellungsvermögen) geschieht einfach in der Weise, daß man 10 g Gelatine abwiegt und 12 Stunden in Wasser von 15 Grad C. liegen läßt, dann das Wasser abgießt und nach Entfernung des noch oberflächlich haftenden Wassers die gequollene Gallerte wägt. Das Entfernen des der Gallerte oberflächlich anhaftenden Wassers nimmt man am besten durch Ausschleudern vor. Die gequollene Gelatine wird behufs Herstellung einer zehnprozentigen Lösung in ein tariertes Becherglas gebracht und auf der Wage so viel Wasser zugefügt, daß das Gewicht des Inhaltes 100 g beträgt. Dann wird am Wasserbad erhitzt, bis vollständige Auflösung der Gelatine eingetreten ist. Von der Lösung wird die Hälfte zur Schmelz- und Erstarrungspunktbestimmung usw., die andere zur Festigkeitsbestimmung der Gallerte verwendet.

Die Bestimmung des Schmelzpunktes geschieht am einfachsten nach der von J. J. Pohl seiner Zeit für Fette empfohlenen Methode. Man schmilzt ein Stückchen der Gallerte seitwärts an die Kugel eines in Halbgrade geteilten Thermometers, das in einer weiten, unten zugeschmolzenen Glasröhre vertikal hängend angeordnet ist, und erhitzt das Thermometer langsam im Luftbade, bis die Gallerte schmilzt und sich als Tropfen an der tiefsten Stelle der Thermometerkugel sammelt. Zur Bestimmung des Erstarrungspunktes wird das Thermometer darauf in wagerechte Stellung gebracht und so lange um seine Achse gedreht, bis der Tropfen nicht mehr an der jeweiligen tiefsten Stelle bleibt, sondern erstarrt und daher mitgenommen wird. Die Erstarrungspunktbestimmung läßt sich auch einfach in der Weise durchführen, daß man etwa 50 g Gallerte in einem kleinen Becherglase im Wasserbade schmilzt, das Becherglas dann in kaltes Wasser stellt und mit einem Thermometer so lange umrührt, bis Erstarrung eingetreten ist.

Zur Festigkeitsbestimmung der Leimgallerte wird das von Lipowitz seiner Zeit empfohlene Verfahren angewendet. Zur Durchführung dieses Verfahrens, welches darin besteht, daß man die Belastung ermittelt, die nötig ist, damit ein auf die erstarrte Gelatine aufgesetzter Druckstempel diese zum Einreißen bringt, bediente ich mich früher des für diese Proben üblichen einfachen Apparates [1]), welcher aus einem Druckstempel von nebenstehender Form ⊥, der mit einem in einer Hülse geführten, einen Trichter tragenden Stift verbunden ist, besteht. Der Druckstempel wird auf die Oberfläche der in einem kleinen Becher-

1) Siehe Valenta, „Photographische Chemie“, Bd. 2, S. 426.

glase befindlichen Gallerte aufgesetzt, dann werden in den Trichter so lange Bleischrote einlaufen gelassen, bis das Einreißen der Gallerte erfolgt. Dieser Apparat gibt bei einer und derselben Gelatine zuweilen stark differierende Resultate, was mich veranlaßte, die Ursache dieser Fehler zu suchen. Da ich bemerkte, daß die Reibung des Druckstiftes in der Führungshülse das Resultat häufig störend beeinflußt, gab ich dem Stifte einen quadratischen Querschnitt und ersetzte die Führungshülse durch zwei übereinander angeordnete Rollenpaare, deren Achsen um 90 Grad gegeneinander verstellt sind und welche je zwei gegenüberliegende Flächen des Führungsstiftes berühren. Dadurch ist die Reibung praktisch gleich Null geworden, wenn der Führungsstift normal zur Gallerteoberfläche steht und wenn die Belastung gleichmäßig im Trichter verteilt ist. Dies ist aber bei Verwendung von Bleischroten nicht leicht zu erreichen, und ich benutzte daher bei dem Apparate, der in der Fig. 43 abgebildet ist und auf Grund einer großen Zahl von Versuchen in der genannten Richtung konstruiert wurde, statt der Bleischrote Quecksilber. Der Apparat[1]) besteht aus einer massiven, plangehobelten, mit Rand versehenen Eisenplatte *p*, welche mittels der Stellschrauben *s* horizontal gestellt werden kann.

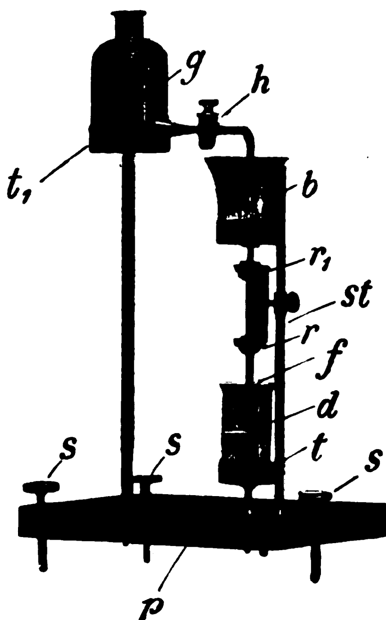


Fig. 43.

Auf dieser Platte ist ein kleines verstellbares Tischchen *t* angebracht, welches zur Aufnahme des Becherglases mit der zu prüfenden Gallerte bestimmt ist. Der Druckstempel *d* ist mit

1) Siehe „Chem.-Ztg." 1909, S. 94. Der Apparat ist erhältlich bei der Firma Rohrbecks Nachf. in Wien I., Kärntnerstraße 59.

dem Führungsstift *f* fest verbunden. Dieser trägt statt eines Trichters ein in eine Hülse eingesetztes abnehmbares Becherglas mit Ausguß *b* und wird von den beiden Rollenpaaren $r\ r_1$, welche mit dem Stativ *st* verstellbar verbunden sind, geführt. Das Quecksilber befindet sich in dem Reservoir *g*, welches seitwärts über dem Druckapparat auf einem Tischchen $t_1$ steht, und kann mittels eines Hahnes *h* und der Zuführungsröhre in dünnem Strahle in das Druckgefäß laufen gelassen werden. Zum Gebrauche des Apparates wird die Fußplatte mittels einer Wasserwage und der Stellschrauben *s* ausnivelliert, ein kleines Becherglas von 4 bis 5 cm Durchmesser mit 50 g der im Wasserbade geschmolzenen Gallerte auf die Platte gestellt und dort bei Zimmertemperatur 12 bis 24 Stunden stehen gelassen. Dann wird das betreffende Glas mittels eines Wasserbades von 15 Grad C. auf diese Temperatur gebracht, auf das Tischchen *t* gestellt und der Druckstempel, welcher einen Durchmesser von 16 mm bei einer Höhe von 5 mm hat und dessen Druckfläche einen Teil einer Kugelfläche darstellt, in der Mitte der Oberfläche der erstarrten Gallerte aufgesetzt. Man läßt nun durch Oeffnen des Hahnes Quecksilber in das Druckgefäß *b* einlaufen und sperrt den Zufluß im Moment des Einreißens der Gallerteoberfläche, welches bei dieser Anordnung sehr gleichmäßig erfolgt, ab.

Das Gewicht des Stempels samt Stift und Druckgefäß ist ein für allemal ermittelt worden. Man hat daher nur das Gewicht des im Druckgefäß befindlichen Quecksilbers und die Summe beider zu ermitteln.

Das Gewicht des Quecksilbers läßt sich mittels einer gewöhnlichen guten Schalenwage direkt bestimmen, kann aber auch dadurch ermittelt werden, daß man das Quecksilber in eine genau kubizierte Meßröhre fließen läßt und das Volumen abliest. Dasselbe gibt, mit dem spezifischen Gewicht des Quecksilbers (13,56) multipliziert, das Gewicht desselben.

Der Apparat gibt, richtig angewendet, sehr gut übereinstimmende Resultate.

Die auf diese Weise ermittelten Druckfestigkeitszahlen diverser Gelatinesorten für graphische Zwecke sind ziemlich verschieden. Gute mittelharte bis harte Emulsionsgelatine ergaben eine Druckfestigkeit von 800 bis 1500 g. Die Wasseraufnahmefähigkeit betrug bei von mir untersuchten derartigen Gelatinen mindestens die fünffache Menge des Gewichtes der zum Versuche verwendeten Gelatinemenge.



# Jahresbericht

# über die Fortschritte der Photographie und Reproduktionstechnik.

# Jahresbericht über die Fortschritte der Photographie und Reproduktionstechnik.

---

## Unterrichtswesen, graphische Staatsanstalten und Allgemeines. — Gewerbliches.

Der photographische Unterricht an den Universitäten war beim Naturforschertag (1908) Gegenstand eines ausführlichen, von Dr. Scheffer erstatteten Referates. In der „Phot. Rundschau" (1908) entwickelte der Referent noch weitere Details über die Organisation solcher Institute; er stellte vier große Gruppen auf, in die sich die Aufgaben einordnen lassen: 1. Photographischer Unterricht (optische und chemische Grundlagen, praktische Photographie), Seminarübungen; 2. Beratung der Vertreter der einzelnen Spezialwissenschaften über die Anwendung der Photographie für ihre Zwecke; 3. Ausführung von wissenschaftlich-photographischen Arbeiten für die verschiedenen anderen wissenschaftlichen Institute, um diesen die Arbeit abzunehmen und planmäßig erzielte, sichere Erfolge zu gewährleisten; 4. Sammlung der wissenschaftlich bedeutsamen Aufnahmen und Austausch der Bilder. [Wir bemerken, daß die k. k. Graphische Lehr- und Versuchsanstalt seit 20 Jahren streng auf dieser Basis organisiert ist!] An den Universitäten soll nur die Anwendung der Photographie zu wissenschaftlichen Zwecken gelehrt werden, also nur in ihren Beziehungen zu jenen Gebieten, denen die Photographie ein Hilfsmittel der Forschung oder des Unterrichtes ist; den technischen Hochschulen hingegen fiele die Bebauung des ganzen übrigen Gebietes zu, also die durch Forschungen planmäßig geförderte Ausbildung der Industrie und der Unterricht der technischen Anwendungen der Photographie, samt den übrigen anschließenden Aufgaben.

Ueber die Tätigkeit der k. k. Graphischen Lehr- und Versuchsanstalt ist ein Bericht in „Phot. Korresp." 1909, S. 130, enthalten.

Der gewerbliche Fachunterricht für Lehrlinge hat sich im vergangenen Jahre, seit der gesetzlichen Neuordnung des fachlichen Fortbildungsunterrichtes, im allgemeinen mehr spezialisiert. Es wurden gegen 70 neue fachliche Lehrlingsschulen in Wien errichtet. Diese fachlichen Lehrlingsschulen wurden von der Behörde als Pflichtschulen erklärt. Hierdurch wurde ein sehr heilsamer Druck auf schulfeindliche Lehrherren ausgeübt. Auch für den Nachwuchs in der Photographie wurde eine eigene „Fachliche Fortbildungsschule für Photographenlehrlinge" an der k. k. Graphischen Lehr- und Versuchsanstalt in Wien errichtet, welche vom k. k. Ministerium für öffentliche Arbeiten erhalten wird. Die Genossenschaft der Photographen zahlt nur die Einschreibtaxen für die Lehrlinge.

Unterrichtsdauer und Lehrplan sind dem Bedürfnisse des Gewerbes und den pädagogischen Erfahrungen angepaßt. Als ein Glück für die Ausbildung der Photographenlehrlinge ist es zu betrachten, daß die von anderer Seite aufgetauchte Idee, diesen Fachunterricht, inklusive Zeichnen usw., in zwei Jahren mit überdies stark reduzierter Zahl der Lehrstunden pro Schuljahr abzufertigen, nunmehr als abgetan zu betrachten ist.

Es ist selbstverständlich, daß der höhere Unterricht auf dem Gebiete der Photographie, sowie das Arbeitsgebiet der wissenschaftlichen Versuchsanstalt usw., an der k. k. Graphischen Lehr- und Versuchsanstalt durch die Aktivierung dieser photographischen Lehrlingsschule keine Einbuße erlitt, sondern im Gegenteil erweitert werden konnte. Ab Schuljahr 1908/09 können laut Ministerialerlaß vom 22. Juli 1908, Z. 201 — XXIc 1302, Mädchen und Frauen in allen Kursen der Anstalt als ordentliche Schülerinnen unter denselben Bedingungen wie die ordentlichen Schüler aufgenommen werden.

Die k. k. Graphische Lehr- und Versuchsanstalt erhielt einen beträchtlichen Raumzuwachs dadurch, daß nach Demolierung der Nachbarhäuser des Anstaltsgebäudes (Westbahnstraße 27 und 29) beim Neubau, unter Berücksichtigung der Bedürfnisse der k. k. Graphischen Lehr- und Versuchsanstalt, sechs große Ateliers mit Nebenräumen in einem Gesamtlängenmaße von 79 m, welche sich über zwei Trakte erstrecken, errichtet und mit langjähriger Dauer gemietet wurden.

Die abgehaltenen Spezialkurse der k. k. Graphischen Lehr- und Versuchsanstalt vermittelten die Errungenschaften der modernen graphischen Verfahren und anderes für die Interessenten und haben seit Jahren große Frequenz aufzuweisen.

So fanden folgende Spezialkurse statt über:

Lichtdruck und dessen künstlerische und gewerbliche Anwendung;

moderne Kopierverfahren;
Retouche der Autotypieplatten in Kupfer, Messing und Zink;
Satz, verbunden mit praktischen Uebungen;
Freihandzeichnen.

Die Lehr- und Versuchsanstalt für Photographie usw. in München (Direktor Emmerich) hat ein neues großes Anstaltsgebäude erhalten und ihr Lehrprogramm erweitert.

Eine außerordentlich interessante und sachgemäße Studie über die Wichtigkeit der graphischen Künste und der modernen photographischen Reproduktionsverfahren veröffentlicht Max Schortz in München unter dem Titel: „Die bildenden Künstler und die graphischen Künste, Akademie und Praxis" (München 1907, Selbstverlag). Es wird darin darauf hingewiesen, daß Schülern von Kunstakademien, Kunstgewerbeschulen und Industriellen Gelegenheit zum Fachunterricht auf graphischem Gebiete, unter Berücksichtigung der modernen graphischen Techniken, geboten werden soll.

An der Königl. Technischen Hochschule in Dresden hat die Lehrkanzel für Photographie Prof. Dr. Luther inne, der als Vertreter streng wissenschaftlicher Photographie einen hervorragenden Platz einnimmt. Professor Luther ist der Direktor des Wissenschaftlich-Photographischen Institutes an dieser Hochschule.

Ueber „Photographie als Lehr- und Forschungsgegenstand" berichtet R. Luther in Heft 66 der Encyklopädie der Photographie (Halle a. S. 1909, Verlag von Wilhelm Knapp).

Direktor Seliger gibt „Auskünfte über Studienart und Studienziele in der Königl. Akademie für Graphische Künste und Buchgewerbe" in Leipzig („Archiv für Buchgewerbe" 1909, S. 9).

An der Universität Berlin ist der durch seine exakten wissenschaftlichen, photochemischen Forschungen bekannte Dr. Weigert habilitiert.

In Berlin werden Meisterkurse für Photographen abgehalten und ist eine städtische Fachschule für Photographenlehrlinge im Betrieb.

An der Universität Heidelberg wurde ein photographisches Laboratorium eingerichtet und mit der Leitung desselben sowie mit der Abhaltung des Unterrichtes Herr Dr.-ing. Ludwig Günther betraut. Die Kurse erstrecken sich auf künstlerische Photographie für Archäologen, Kunsthistoriker usw., sowie auf medizinische und naturwissenschaftliche Photographie („Deutsche Phot.-Ztg." 1908, S. 308).

Eine Uebersicht der staatlichen und städtischen photographischen Lehranstalten in Deutschland und Oesterreich gibt der „Deutsche Photographen-Kalender“, und zwar in:

Berlin: Königl. Friedrich-Wilhelms-Universität. Lektor: Dr. W. Scheffer.

Photographische Lehranstalt des Lette-Vereins. Direktor: Dankmar Schultz-Hencke.

Städtische Fachschule für Photographen. Direktor: Dankmar Schultz-Hencke.

Bonn: Rheinische Friedrich Wilhelms-Universität. Privatdozent Dr. Konrad Laar.

Breslau: Königliche Universität. Lektor: Dr. B. Riesenfeld.

Charlottenburg: Photochemisches Laboratorium der Kgl. Technischen Hochschule. Vorstand: Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. A. Miethe.

Danzig-Langfuhr: Physikalisches Institut (Abteilung Photographie) der Technischen Hochschule. Leiter: Prof. Dr. Kalähne.

Dresden: Königl. Technische Hochschule. o. Professor für Photographie Prof. Dr. Rob. Luther.

Frankfurt a. M. Städtische Gewerbeschule; Abteilung für Photographie. Direktor: Back.

Göttingen: Institut für physikalische Chemie an der Universität. Direktor: Prof. Dr. W. Tammann.

Hamburg: Staatliche Kunstgewerbeschule; Abteilung für Photographie und Photolithographie. Leiter: Direktor Professor R. Mayer.

Hannover: Fachschule für Photographenlehrlinge. Direktor: O. Feyerabend.

Photochemisches Laboratorium der Königl. Technischen Hochschule. Leiter: Prof. Dr. J. Precht.

Heidelberg: Photographisches Laboratorium des archäologischen Instituts der Universität. Kursusleiter: Professor Friedrich Schmidt, Karlsruhe.

Hildesheim: Staatlich-städtische Handwerker- und Kunstgewerbeschule. Direktor: Sandtrock.

Karlsruhe: Wissenschaftlich-Photographisches Institut der Großherzogl. Technischen Hochschule. Leiter: Prof. Friedrich Schmidt.

Leipzig: Königl. Akademie für Graphische Künste und Buchgewerbe. Lehrer: Felix Naumann.

Photochemisch-photographische Abteilung des physikalisch-chemischen Instituts der Universität. Leiter: Prof. Dr. Karl Schaum.

München: Lehr- und Versuchsanstalt für Photographie, Lichtdruck und Gravüre zu München. Vorstand: Direktor Prof. G. H. Emmerich.

Fachgewerbliche Fortbildungsschule für Photographen und Chemigraphen. Schulvorstand: Georg Seitz.

Technische Hochschule. Lehrer für Photographie: W. Urban.

Münster (W.): Königliche Universität. Photogrammetrie: Professor Oehn.

Stuttgart: Königl. Technische Hochschule. Dozent: Prof. Dr. Dietrich.

Wien: k. k. Graphische Lehr- und Versuchsanstalt. Direktor: Hofrat Dr. J. M. Eder.

k. k. Technische Hochschule. Professor für Photochemie: Hofrat Dr. J. M. Eder.

k. k. Universität. Lehrer für Photographie: Hugo Hinterberger.

Ueber Errichtung einer photographischen Fachschule in Paris, behufs deren Einrichtung Delegierte aus Paris nach Wien kommen, siehe „Phot. Korresp.“ 1908, S. 575.

In Illinois werden in den „Bissell-Colleges“ populäre Kurse für Photographie und photographische Ätzverfahren (1908) gehalten.

Ein neues photographisches Museum, welches trotz kurzen Bestandes bereits eine schöne Sammlung historischer und interessanter photographischer Erzeugnisse besitzt, wurde in Washington gegründet („Wilsons Phot. Magazine“ 1908, S. 388).

Ueber das Urheberrecht in der Kinematographie schreibt Fritz Hansen ausführlich in „Phot. Ind.“ 1908, S. 1344.

---

## Geschichte.

Ludwig Günther in Heidelberg gibt im „Archiv für die Geschichte der Naturwissenschaften und der Technik“ (1909) einen kurzen, sehr sachgemäß geschriebenen Abriß über Entwicklungsgeschichte der Photographie und basiert seine Ausführungen auf Eders historische Forschungen.

In Ludwig Darmstaedters „Handbuch zur Geschichte der Naturwissenschaften und der Technik“ (2. Aufl., Berlin 1908, Julius Springer) findet man auf Seite 791 folgende Notiz: „1881, Eder und Pizzighelli erfinden das Chlorsilbergelatinepapier als Positivpapier und den Chlorsilbergelatine-Emulsionsprozeß, bei welchem das Bild während der Belichtung vollständig

in der Emulsion erscheint, so daß es nicht mehr entwickelt, sondern nur getont und fixiert zu werden braucht.“ Diese Angabe ist irrtümlich, denn der Chlorsilbergelatineprozeß von Eder und Pizzighelli betrifft die Hervorrufung des latenten Lichtbildes mit chemischen Entwicklern. (E.)

Zur Geschichte des Verfahrens der Farbenanpassung von Limmer. Es wird auf die in Eders „Geschichte der Photographie“ (S. 97) zitierte Stelle aus dem Büchlein von Christian Samuel Weiß (1801) hingewiesen, dann auf Grotthuß (1819) und R. E. Liesegang (1889) [„Phot. Rundschau“ 1909, S. 81].

Gabriel Lippmann, dem bekannten Erfinder des nach ihm benannten Interferenzfarben-Verfahrens, wurde 1908 der gegen 200000 Fr. betragende Nobel-Preis für Physik zuerkannt.

Beiträge zur Geschichte des optischen Glases gibt M. von Rohr in „Zeitschr. f. Instrumentenk.“ 1909, S. 50, und geht zurück bis auf P. L. Guinand (1814), einem französischen Glasschmelzer, der für N. P. Lerebours optisches Glas lieferte.

Ueber die Vorgeschichte der Spiegelkondensoren vergl. die Abhandlung von H. Siedentopf in „Zeitschr. f. wiss. Mikroskopie“ 1908, Bd. 24, S. 382.

Ueber die Kenntnis des Farbstoffes des antiken Purpurs siehe S. 137 dieses „Jahrbuches“.

Ein Beitrag zur Geschichte der Aetzmaschinen, oder besser gesagt, des Zerstäubens der Aetzflüssigkeit auf der Platte, ist in „Phot. Korresp.“ 1908, S. 376, enthalten. Es hatte nämlich Paul Pretsch schon im Jahre 1856 erwähnt, daß gutes Verteilen, wie Einsaugen und Herausblasen der Aetzflüssigkeit (mit Glasröhren), für das Aetzen förderlich sei.

---

Ueber den Einfluß, welchen Bow auf die Entwicklung der photographischen Objektive nahm, sowie über dessen Untersuchungen perspektivischer photographischer Aufnahmen, siehe „Zeitschr. f. Instrumentenk.“ 1909, S. 76.

---

J. Waterhouse teilt im „Brit. Journ. Phot.“ 1907, S. 602, mit, daß William Molyneux bereits im Jahre 1692 über das Fokalzentrum dicker Linsen geschrieben habe. Erst später hat Harris in seinen „Optics“ (1775), dann Dr. Wood (1818) denselben Gegenstand behandelt.

Die Erfindung der selbsttonenden Chlorsilberpapiere ist nach E. J. Wall den englischen Forschern Ashman und Offord zuzuschreiben, welche am 24. Juli 1885 im „Phot. News“ von Goldverbindungen zur Chlorsilbergelatine-Emulsion publizierten, wodurch der Tonungsprozeß beträchtlich beschleunigt

wird. Allerdings erkannten sie nicht, daß ein nachfolgender Tonungsprozeß dadurch überflüssig wird. Dies scheint D. Bachrach drei Jahre später zuerst veröffentlicht zu haben („Brit. Journ. Phot." 1908, S. 781).

In der „Zeitschrift für Mathematik und Physik" 1908, Bd. 56 (Leipzig, B. G. Teubner), veröffentlicht A. von Obermayer einen Beitrag zur Geschichte der Ballistik nach Bruchstücken eines Manuskriptes und Vorlesungsheften aus den Vorträgen des Professors Josef Petzval.

---

Ein großer Verlust für die Photographie ist der Tod von Wilhelm Knapp († 24. November 1908), welcher einer der größten Förderer der photographischen Literatur war.

---

Ein gutes Porträt des englischen Forschers John Spiller, welcher sich um die Photographie verdient gemacht hat, bringt „The Phot. Journ." 1908", Bd. 48, S. 297.

---

Der Königl. Preußischen Akademie der Wissenschaften zu Berlin hat ihr am 13. August 1907 verstorbenes Mitglied H. C. Vogel testamentarisch eine Hermann Vogel-Stiftung überwiesen zum Zweck der Verleihung von Medaillen für Arbeiten auf dem Gebiete der Astrophysik und Spektralanalyse.

---

## Photographische Objektive. — Optik.

Ueber neue Objektive nach dem Typus des Goerz-Doppelanastigmat „Dagor" siehe den Bericht von W. Zschokke auf S. 67 dieses „Jahrbuches".

Rhomb schreibt in „The phot. Journ." 1908, S. 333, über Achromatismus.

Ueber die Regulierung des Strahlenganges in photographischen Objektiven vergl. „Brit. Journ. of Phot." 1909, S. 116 (mit Figuren).

W. Schmidt veröffentlicht einen ausführlichen Artikel über den möglichen Weg zur Korrektion der Schärfentiefe in der „Deutsch. Phot.-Ztg." 1909, S. 102.

Ueber die Möglichkeit, die Schärfentiefe der Objektive zu korrigieren, stellte W. Schmidt in Berlin eingehende Untersuchungen an. Er bemerkt schließlich: War schon bei einer einfachen Linse der Einfluß der Flächenkrümmungen auf die Tiefe zu spüren, so wird das in stärkerem Maße bei mehreren Linsen der Fall sein. Wenn ferner bei einer Linse

der Einfluß des Brechungsexponenten und des Abstandes der Krümmungsflächen (fast) vernachlässigt werden kann, so erlangen auch diese Faktoren bei wachsender Zahl der Krümmungsflächen in unserem Sinne Bedeutung für die Linsenkonstruktion. Es scheint also doch kein leerer Wahn zu sein, wenn die Praktiker immer und immer wieder — bis in die neueste Zeit hinein — von einer verschiedenen Tiefenwirkung der Objektivtypen gleicher Brennweite reden („Phot. Chronik“ 1908, S. 471).

Ueber eine Kontroverse von W. Schmidt und H. Schmidt siehe „Phot. Korresp.“ 1908, S. 408.

Ueber die Bildfehler fünfter Ordnung optischer Systeme, abgeleitet auf Grund des Eikonalbegriffes nebst Anwendung auf ein astrophotographisches Objektiv, vergl. die Inaugural-Dissertation von Arnold Kohlschütter (Göttingen 1908, W. Fr. Kaestner).

E. R. von Oppolzer schreibt in den „Sitzungsber. d. Kaiserl. Akad. d. Wiss. in Wien“ 1907, Bd. CXVI, Abt. IIa, S. 1151, über die photographische Lichtstärke von Fernrohren. von Oppolzer ermittelt, von der Gleichung für die Lichtintensität im Brennpunkte einer Sammellinse oder eines Hohlspiegels ausgehend, die Abhängigkeit derselben von dem Oeffnungsverhältnisse, der Luftunruhe usw., und prüft die Ergebnisse an zwei Refraktoren und einem Reflektor experimentell. Es zeigt sich deutlich die Ueberlegenheit des Reflektors. Für visuelle Beobachtung ist mit Vorteil stets ein Silberspiegel statt eines Linsensystems anzuwenden, für photographische Strahlen zeigt sich bei kleiner Oeffnung geringe Ueberlegenheit der Linse, bei einer solchen von 33 mm an wiederum die des Silberspiegels („Phys.-chem. Zentralbl.“, Bd. 6, S. 389).

Eine ausführliche Schilderung des Achromatismus, und zwar von doppelt gekitteten Linsen, gibt Rhomb in „The Phot. Journ.“ 1908, S. 333.

Ueber den optischen Effekt der Anbringung eines planparallelen Glases vor und hinter einem Objektiv siehe George Lindsay Johnson („Brit. Journ. of Phot.“ 1908, Bd. 48, S. 202).

---

Das Erlöschen des Goerzschen Doppelanastigmat-Patentes gab Veranlassung zur Erzeugung dieser guten Objektivtype seitens verschiedener Optiker unter verschiedensten Objektivnamen. Z. B. gehört der „Phaos-Anastigmat“ von Staley & Co. in London hierher u. a.

Steinheil in München erzeugt, außer seinem vorzüglichen Universalobjektive „Orthostigmat“ und seinen „Orthostigmat“-Sätzen, die gut anastigmatisch korrigiert sind, seit 1909 auch

lichtstarke Porträtobjektive. Das „Triplar" 1:3,8 ist ein sehr lichtstarker Anastigmat-Schnellarbeiter für Porträt- und Kinderaufnahmen im Atelier, allerkürzeste Momentaufnahmen und Projektion. Der Bildwinkel beträgt etwa 40 Grad. In Fig. 44 ist dieser Objektivtypus abgebildet. Zunächst liefert das neue Objektiv, infolge seiner astigmatischen Fehlerkorrektur, eine erheblich bessere Randschärfe als das mit astigmatischen Fehlern behaftete Porträtobjektiv, dessen brauchbarer Bilddurchmesser meist geringer als die Objektivöffnung ist; bei Verwendung von kleinen Blenden läßt sich bei dem neuen Objektiv der Bildwinkel bis zu 50 Grad steigern. Dank der sorgfältigen Korrektion weist das Triplar, trotz seiner bedeutenden Lichtstärke, ein außerordentlich klares, brillantes Bild auf; der flaue Charakter, der den meisten Porträtobjektiven eigen, ist beim Triplar nicht vorhanden. Ein wesentlicher Vorzug gegenüber dem Petzval-Objektiv besitzt ferner das neue Triplar 1:3,8 in seinem gedrungenen Bau, wodurch das sogen. Vignettieren, d. h. der abnorme Lichtabfall von Mitte zum Rand, vermieden und eine gleichmäßige Beleuchtung des Bildfeldes erzielt ist. Das Triplar ist aus drei Linsensystemen zusammengesetzt, von denen das vordere verkittet ist und die beiden rückwärtigen (je eine negative und eine positive Linse) getrennt stehen.

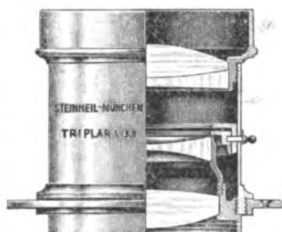


Fig. 44.

Neuerdings hat ein Teleobjektiv viel von sich reden gemacht, das die Emil Busch-Akt-Ges. in Rathenow unter dem Namen Busch-Bis-Telar, Serie II, in den Handel bringt. Nachdem die ältere Serie dieser Instrumente, mit der relativen Oeffnung $f:9$, sich bereits seit einigen Jahren gut bewährt hat, ist jetzt die genannte Anstalt mit einer fast doppelt so lichtstarken Serie $f:7$ an die Oeffentlichkeit getreten, die sich für Landschaften, Fernaufnahmen, besonders aber für die Tier- und Ballonphotographie, vorzüglich eignet. Wie aus den veröffentlichten Fehlerkurven („Zeitschr. f. wiss. Phot.", Oktober 1908) hervorgeht, sind die Bildfelder, trotz der für ein Teleobjektiv bisher unerreicht großen Oeffnung, sehr gut behoben. Auf die Veränderlichkeit der Brennweite ist bei diesem Objektiv verzichtet, weil es optisch einfach unmöglich ist, ein und dasselbe Teleobjektiv für verschiedene Brennweiten auch nur annähernd zu korrigieren; ein Teleobjektiv aber, bei dem man zum Erzielen

einer einigermaßen genügenden Schärfe stark abblenden muß, ist für die Aufnahme bewegter, lebender Objekte völlig unbrauchbar (siehe Fig. 45).

Durch Herausgabe der Busch-Doppel-Leukar-Anastigmate $f$:6,8 hat die Firma Busch die Reihe ihrer bekannten

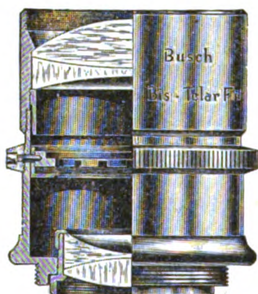



Fig. 45.

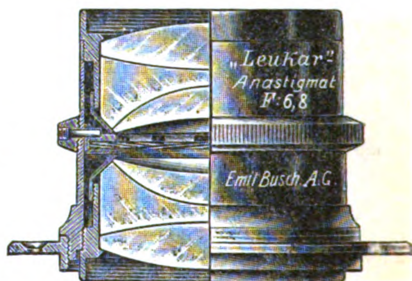



Fig. 46.

Anastigmatserien noch um eine weitere vermehrt; der neue Anastigmat (Fig. 46) ist, wie schon der Name andeutet, symmetrisch gebaut, und zwar nach dem Typ einer bestbekannten dreilinsigen und verkitteten Konstruktion. Die relativ große Lichtstärke, in Verbindung mit dem sehr großen (über 90 Grad betragenden) Bildwinkel, macht den Busch-Doppel-Leukar-Anastigmat zu einem wirklichen Universalanastigmat, dessen Hälften für sich als gute anastigmatische Landschaftslinsen benutzt werden können.

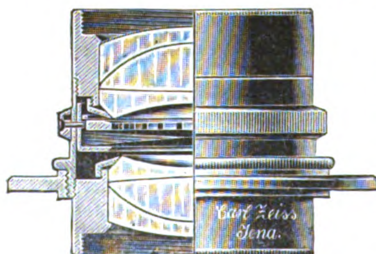



Fig. 47.

Gleichzeitig hat die genannte Anstalt eine beträchtliche Vermehrung ihrer Objektivtypen für Projektion vorgenommen und dabei besonders auf möglichste Erhöhung der Lichtstärke Gewicht gelegt. Außerdem fertigt Busch die Linsen der Kondensoren jetzt aus einem reinen, weißen Spezialglase, das sich vor dem bisher benutzten grünen Kondensorlinsenmaterial sehr vorteilhaft dadurch auszeichnet, daß es weiße, brillante Schirmbilder ermöglicht.

Der Zeißsche Doppel-Protarsatz (Doppel-Protar 1:6,3) ist ein Doppelobjektiv, vorn und hinten mit je drei verkitteten Linsen (Fig. 47). Eine Anzahl von mehr als zwei Protarlinsen verschiedener Brennweite bilden einen Protarsatz. Auch die Hinterlinse allein ist bekanntlich verwendbar.

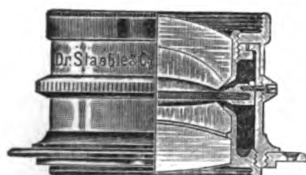



Fig. 48.

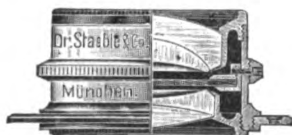



Fig. 49.

Die Optischen Werke von Dr. Staeble & Co. in München erzeugen unter dem Namen „Polyplast" Anastigmate $f$:6,3 mit einem Bildwinkel von 90 Grad (Fig. 48) und Weitwinkellinsen ($f$:12,5, Bildfeld 110 Grad) unter dem Namen „Lineoplast" (Fig. 49).

Dieselbe Firma bringt einen sehr praktischen, anastigmatisch korrigierten Polyplastsatz in den Handel, bei welchem bei allen Kombinationen die Hinterlinse unverändert am Objektiv bleibt und die einzelnen Kombinationen nur durch Aufsetzen verschiedener Vorderlinsen hergestellt werden. Die herzustellenden Brennweiten werden für die meisten Fälle genügen. Folgende Vorteile erwähnt Dr. Staeble: 1. Durch das Festbleiben der Hinterlinse kann der Wechsel der Kombinationen ausgeführt werden, ohne das Objektiv von der Kamera abnehmen zu müssen oder die Kamera von der Mattscheibenseite her zu öffnen. 2. Dadurch, daß zu jeder Brennweite eine ganz bestimmte Vorderlinse gehört, ist es ermöglicht, die mit dieser Vorderlinse erzielte Brennweite auf der Fassung derselben aufzugravieren, desgleichen die dazu gehörige Blendenskala auf der Vorderfassung in der Weise anzubringen, daß für jede Blendenöffnung der

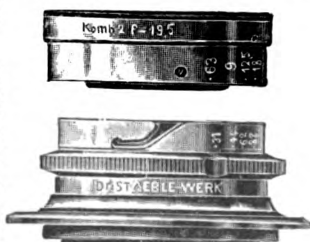



Fig. 50. Normalfassung des Polyplastsatzes mit Schnellfassung. Auf jeder Vorderlinse ist die zugehörige Blendenskala sichtbar (rechte Seite der Abbildung); bei Abnahme der Vorderlinse erscheint am Rohrstutzen die Blendenskala der Hinterlinse.

Zeiger des Irisstellringes direkt auf die betreffende Marke der Blendenskala hinweist (D. R. P. Nr. 209795). Weiter wurde der Polyplastsatz mit einer Schnellfassung (D. R. G. M Nr. 362578) versehen, die sich durch eine Vierteldrehung nach links abnehmen läßt und durch die entgegengesetzte Bewegung wieder aufgesetzt wird, es ist dadurch ein rascher Wechsel der Kombinationen gewährleistet. Die Vorderfassung schnappt bei einer bestimmten Stellung ein, so daß die auf ihr angebrachte Blendenskala stets richtig sitzt; die Schnellfassung ist ferner in der Weise konstruiert, daß zwei starke Stahlstifte in je einer zugehörigen Ausfräsung des starkwandigen Rohrstutzens gleiten und zur Vermeidung der Abnutzung federnd einschnappen. Die Anordnung ist aus den Fig. 50 bis 52 ersichtlich.

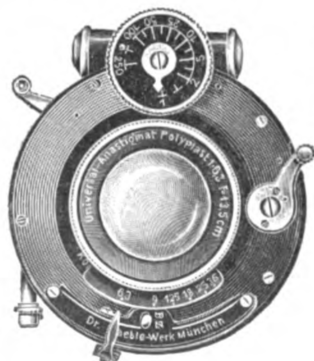






Fig. 51. Fig. 52.
Verschlußfassung des Polyplastsatzes mit Schnellfassung. Schnellfassung in der Abbildung nicht ersichtlich. Auf dem Ansatz unten an jeder Vorderlinse ist die zugehörige Blendenskala sichtbar; bei Abnahme der Vorderlinse erscheint am Verschluß die Blendenskala der Hinterlinse.

Die Firma B e c k in London (Vertreter Kodak-Ges., Wien) erzeugt ein verstellbares Porträtobjektiv „I s o s t i g m a r“ (Serie 6, $f$: 5,6). Das Isostigmar-Objektiv, Serie 6, ist ein Anastigmat, bestehend aus fünf einzelnen Linsen, der mit einem drehbaren Ring versehen, durch welchen das Verhältnis der Linsenkomponenten zueinander nach Bedarf verstellt werden kann, und zwar in einem solchen Grade, daß jede Abstufung von der schärfsten Auszeichnung bis herab zu dem völligen Verschwimmen erzielt werden kann. Der Ring hat eine Einteilung in 12 Grad, so daß der für jeden Gegenstand geeignetste Schärfegrad mühelos eingestellt werden kann. Bei voller Blendenöffnung wird man von der vorgesehenen Zerstreuung selten Gebrauch machen, da die Bilder dadurch zu verschwommen

ausfallen würden, doch wird durch die Zerstreuung besondere Fokustiefe erzielt, und die zu große Weichheit kann durch Abblenden vermindert werden, so daß es ratsam erschien, einen größeren Spielraum von Zerstreuung vorzusehen, als er beim Gebrauch mittlerer Blenden sonst wünschenswert erscheinen möchte. Das Objektiv ist für Porträtaufnahmen vollkommen lichtstark genug, weil es nicht abgeblendet zu werden braucht, sondern bei voller Oeffnung benutzt werden kann.

Außerdem bringt noch die Firma Beck in London unverstellbare fünflinsige Isostigmare in den Handel, und zwar Serie II $f:5{,}8$, Bildfeldwinkel 70 Grad, Serie III $f:7{,}7$, Bildfeldwinkel 65 Grad, Serie IV $f:6{,}3$, Bildfeldwinkel 90 Grad. Dann wird noch eine Serie I A $f:6{,}5$, Bildfeldwinkel 60 bis 65 Grad, von 24 cm Fokus aufwärts, erzeugt, welche für Porträtaufnahmen sich gut eignet.

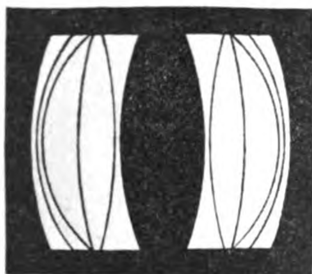


Fig. 53.



Fig. 54.

Turner-Reich-Anastigmate erzeugt die Gundlach-Manhattan Optical Co. in Rochester. Die Objektive (Fig. 53) bestehen aus je fünf verkitteten Linsenpaaren; die Konstruktion ist von Turner-Reich berechnet, die Helligkeit $= f:8$.

Die „Aldis Trio-Lens“ ist ein Triplet, ungefähr nach Art der Cook-Linse, mit auswechselbaren Linsen („Photography“ 1909, S. 223; mit Figur).

Ueber das „Neu-Kombinar“ von der Optischen Anstalt C. Reichert in Wien vergl. den Artikel von F. Novak auf S. 177 dieses „Jahrbuches“.

Unter dem Namen „Oxys-Lens“ erzeugt der Optiker Aldis in Birmingham das in Fig. 54 skizzierte Objektiv, dessen Oeffnung $f:5{,}6$ ist. Es ist, trotz seiner Einfachheit, gut korrigiert („Phot. Journ.“ 1908, Bd. 48, S. 211).

Neues lichtstarkes Handkameraobjektiv für große Figuren. Die Firma Zeiß erzeugt ein neues Objektiv für 9 × 12 cm-Kameras, das den für Handkameras üblichen Doppelobjektiven in der Lichtstärke ziemlich nahe kommt, sie aber in der Figurengröße um das Dreifache übertrifft. Das neue Zeiß-Teleobjektiv 1 : 10, $f = 45$ cm (Fig. 55), gehört demselben Typus wie das vor etwa 3 Jahren herausgegebene Zeiß-Fernobjektiv $f$: 14, $f = 45$ cm, an und soll dieses ersetzen. Mit den üblichen Teleobjektiven hat es den Vorteil des kurzen Auszugs (15 cm) bei langer Brennweite gemeinsam. Im übrigen unterscheidet es sich jedoch wesentlich von ihnen: Das positive Glied ist nicht für sich allein als Photoobjektiv zu benutzen, sondern das Teleobjektiv ist nur als Ganzes korrigiert und hat deshalb



Fig. 55.

auch keine variable Brennweite. Dafür, daß man den Vorteil der Aenderbarkeit der Brennweite preisgab, konnte eine viel größere Lichtstärke bei verhältnismäßig großem Gesichtsfeld erzielt werden („Phot. Wochenbl." 1908, S. 355).

Die Firma Voigtländer & Sohn erzeugte einen „Teletubus", welcher an die sogen. Voigtländer-Alpinkamera anzuschrauben ist („Phot. Wochenbl." 1908, S. 375).

---

Hans Schmidt bringt in „Phot. Ind." 1909, S. 344, eine Tafel zur Bestimmung der Brennweite, des halben Bildwinkels und der halben Plattendiagonale.

---

Eine sehr empfehlenswerte, kurzgefaßte Publikation über Optik ist: E. Jäger, „Elektromagnetische Lichttheorie und Elektronik" (Leipzig 1908, Göschen).

---

Ueber die Polarisation des Lichtes bei der inneren Diffusion berichtet G. Dimmer in den „Sitzungsber. d. Kaiserl. Akad. d. Wiss.“, mathem.-naturw. Klasse, Abt. IIa, Bd. CXVII, S. 913.

---

M. von Rohr berichtet in „Ergebnisse der Physiologie“ (herausgegeben von L. Asher und K. Spiro. 8. Jahrg., S. 541 bis 592. Wiesbaden 1909, Verlag von J. F. Bergmann) sehr Interessantes über die Dioptrik des Auges. In dem genannten Referate sind zahlreiche Tabellen und Aufzeichnungen vorhanden.

Einen einfachen neuen Apparat zum Vergleiche von Farben, einen sogen. „Colour-Meter“ (Farbenmesser), beschreibt F. E. Ives im „Brit. Journ. of Phot.“ 1907, S. 619 (mit Figur).

Ein recht handliches Instrument zur Prüfung von Druckfarben für den Dreifarbendruck bringen Wratten & Wainwright in Croydon unter der Bezeichnung „Tricolour ink tester“ in den Handel, welches in der ersten Reihe die Standardfilter dieser Firma, in der zweiten Reihe die komplementären Farben (also die Druckfarben) enthält. Dem „Ink tester“ wird eine ausführliche Gebrauchsanweisung beigegeben.

W. S. Rogers, „A Book o Spectres“ (London 1908, Dow & Lester. Preis 1 s. 6 d.) enthält eine Anzahl Illustrationen, welche für die Farbenoptik von Interesse sind.

---

## Kameras. — Momentverschlüsse. — Kassetten. — Atelier. — Stative. — Sucher.

Die zu große Mannigfaltigkeit der Apparattypen zählt zweifellos zu den größten Schäden auf dem Gebiete des Apparatbaues, wie Wolf-Czapek ausführt. Das oftmalige Aendern bewirkt eine Ueberhastung in der Fabrikation, und ist auch Schuld daran, wenn Apparate geliefert werden, an denen da eine Feder lahm, dort ein Beschlag wacklig, dort wieder ein Scharnier unlackiert oder eine Schraube ungebeizt ist. Mehrfach bekamen wir Apparate aus renommierten Fabriken zu Gesicht, Apparate um 200 und 300 Mk., die, frisch bezogen, solche Fehler zeigten, nicht aufspringen wollten, beim Handhaben unfehlbar Beschädigungen des Lederbezuges (durch die Film-Fensterklappe usw.) erlitten, kurz, in diesem Zustande nicht ohne viel Aerger verwendbar waren. Zweifellos bewegen wir uns jetzt in der Richtung zur Vereinfachung und Konsolidierung der Konstruktionen, so daß derartige Erscheinungen allmählich zugleich

mit der Ueberempfindlichkeit und unzureichenden Kraft einzelner Teile verschwinden werden. Man legt nicht mehr allein darauf Gewicht, daß der Apparat möglichst dünn sei, sondern widmet die Aufmerksamkeit wieder mehr der Erreichung höchster Stabilität und Griffigkeit aller Teile. Kann doch niemand im Ernst behaupten, daß eine „Taschenkamera“ 9 × 12 wirklich in einer zivilisierten Rocktasche Platz fände, ohne den Rock zu deformieren, so daß die ganze Dünnheit recht überflüssig erscheint; wenn sie aber noch coute que coute erzwungen wird, zum Schaden der übrigen Eigenschaften, dann ist sie ein Gespenst, das man vertreiben muß. Das wird nicht schwer fallen, denn man ist endlich wieder soweit, ohne Rücksicht auf die erhöhte Dicke, das Querformat wieder zu seinen Rechten kommen zu lassen; die Mehrzahl der Amateuraufnahmen erfolgt im Querformat, und trotzdem werden seit Jahren nahezu alle Flachfilm- und Plattenkameras hoch gebaut und mußten zur Aufnahme in ganz verdrehter Haltung verwendet werden. Jetzt scheut man sich aber endlich nicht mehr, die ganze Konstruktion quer zu legen, und baut, ohne sich um die Vergrößerung der Apparatdicke zu kümmern, den nötigen dreifachen Auszug ein. Unter solchen Umständen ist naturgemäß auch für Spiegelreflexkameras viel Sympathie vorhanden, und man tut alles, um, bei höchster Gediegenheit aller Teile, diesen vollkommensten Typ in allen Einzelheiten logisch durchzuarbeiten. Ueberraschend ist eine neue Schöpfung auf diesem Gebiete, eine Spiegelreflexkamera in Miniaturformat für Films, ein unscheinbarer Metallwürfel, der auf der Handfläche Platz findet und eher einer Streichholzschachtel, als einem so raffinierten Mechanismus gleicht. — Die steigende Beliebtheit kräftiger und solider Konstruktionen war auch der Verbreitung des Postkartenformats 10 × 15 cm förderlich; dieses Format solle nicht als nebensächliches Zwischenformat zwischen 9 × 12 cm und 12 × 16 cm gelten, sondern allmählich beide verdrängen und das Universalformat werden, denn es gibt eine unvergleichlich bessere Bildwirkung als 9 × 12, ohne den Apparat so schwerfällig zu machen wie 12 × 16.

## Kameras.

Ueber die Goerz-Westentaschenkamera „Tenax“ nebst Vergrößerungsapparat siehe den Artikel auf S. 51 dieses „Jahrbuches“.

Im nachfolgenden führen wir einige deutsche Reichspatente auf Neuerungen in der Kamerakonstruktion an.

Emil Wünsche, Akt.-Ges. für photographische Industrie in Reick bei Dresden, erhielt ein D. R. P. (Kl. 57. Gruppe 1.

Nr. 195163 vom 25. April 1907) auf eine photographische Klappkamera mit beim Oeffnen des Laufbodens sich selbsttätig in die Gebrauchsstellung vorbewegendem Objektivträger

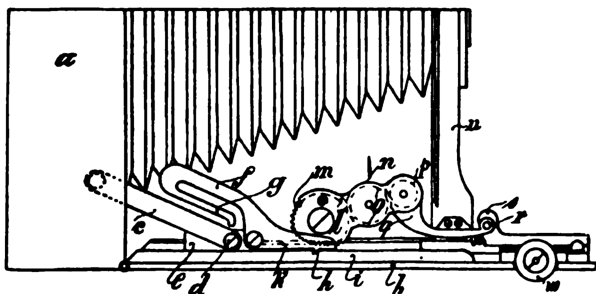


Fig. 56.

(Fig. 56), dadurch gekennzeichnet, daß eine auf dem Laufboden *h* gleitende, von der Kameraspreize bewegte Zahnstange *k* bei ihrer Vorschiebung einen auf dem Laufboden drehbar gelagerten und mit einem Zahnkreis *m* in die Zahnstange *k* eingreifenden Hebel *n* schwingt, bei welcher Bewegung zwei auf dem schwingenden Hebel *n* gelagerte ineinandergreifende Zahnräder *o p* dadurch in Drehung versetzt werden, daß sich das eine Rad *o* auf einem auf der Achse des Hebels *n* fest gelagerten Zahnrad *l* abwälzt, und ein mit dem zweiten Rade *p* fest verbundener Arm *q* so geschwungen wird, daß sein freies, mit dem Objektivschlitten verbundenes Ende *r* eine gerade, dem Laufbrett parallele Bahn beschreibt („Phot. Chronik" 1908, S. 401).

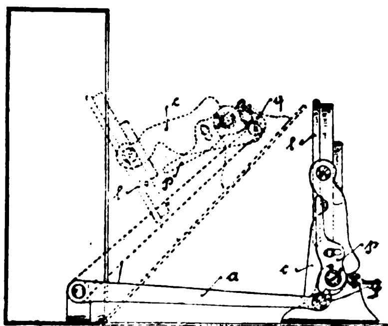


Fig. 57.

**Fabrik photographischer Apparate vorm. R. Hüttig & Sohn** in Dresden-A. (D. R. P. Kl. 57. Gruppe 1. Nr. 197748 vom 27. Januar 1906). Ausführungsform der **Klappkamera**

mit beim Aufklappen des Bodenbrettes sich selbsttätig aufrichtendem Objektivträger nach Patent 179377 (Fig. 57), dadurch gekennzeichnet, daß zur Festlegung des Objektivbrettes *l* ein am Objektivträgerhebel *c* drehbar gelagerter Hebel *p* dient, der durch die Zugstange *a* mittels einer an dieser befindlichen Nase *q* geschwenkt wird („Phot. Chronik" 1908, S 523).

Ludwig Gutmann in Pforzheim erhielt ein D. R. P. in Kl. 57, Gruppe 1, Nr. 196626 vom 4. September 1906, auf ein flach zusammenlegbares Kameragehäuse, welches aus starrem Boden- und Oberteil und diese an den Längsseiten verbindenden Stoffwänden gebildet ist (Fig. 58), dadurch gekennzeichnet, daß sowohl ein das Objektivstück aufnehmender Rahmen als auch ein Hinterrahmen zwischen Boden und Oberteil einspreizbar angeordnet sind („Phot. Chronik" 1908, S. 437).

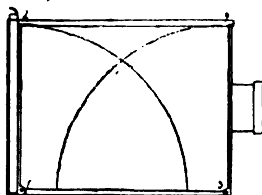


Fig. 58.

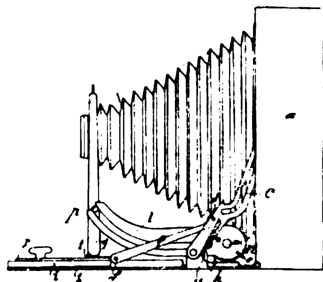



Fig. 59.

Emil Wünsche, Akt.-Ges. für photographische Industrie in Reick bei Dresden, erhielt ein D. R. P. in Kl. 57, Gruppe 1, Nr. 197630 vom 19. Februar 1907, auf eine Vorrichtung zur selbsttätigen Vorbewegung des Objektivträgers von Klappkameras beim Herabklappen des Laufbodens (Fig. 59), gekennzeichnet durch einen mit Führungsschlitz für den Dorn *p* des Objektivträgers versehenen, auf dem Laufboden drehbar angeordneten Hebel *l*, der mit einem Zahnrad *n* versehen ist, das durch eine auf dem Laufboden gleitende und vermittelst einer mit der Laufbodenstrebe *c* gelenkig verbundenen Zugstange *e* vorwärts oder rückwärts bewegte Zahnstange *h* gedreht wird („Phot. Chronik" 1908, S. 527).

Ihre Kollektion Handkameras hat die Firma Busch durch eine neue Größe der bekannten Drei-Preiskamera erweitert; die neue Drei-Preiskamera hat das Format 10 × 15, ist eingerichtet für Einzel- und Stereoaufnahmen, besitzt dreifachen Auszug zur Verwendung langbrennweitiger Objektive, neigbare Visierscheibe,

und wird mit Holz-Doppelkassetten mit Umlegschiebern geliefert.

Die Optische Anstalt C. P. Goerz, Aktiengesellschaft in London, bringt eine zusammenlegbare Spiegelreflexkamera in den Handel, welche nach Herausziehen des Kameravorderteiles sofort gebrauchsfertig ist, der Spiegel stellt sich automatisch beim Oeffnen der Kamera ein. Der Momentverschluß ist der von der Goerz-Aktiengesellschaft seit kurzem erzeugte Schlitzverschluß mit verdecktem Aufzug.

Emil Wünsche, Akt.-Ges. für photographische Industrie in Reick bei Dresden. (D. R. P. Kl. 57. Gruppe 1. Nr. 198568 vom 17. April 1907 [Zusatz zum Patent 197630 vom 19. Februar 1907].) Ausführungsform der Vorrichtung zur selbsttätigen Vor-

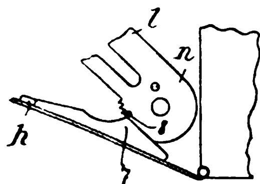
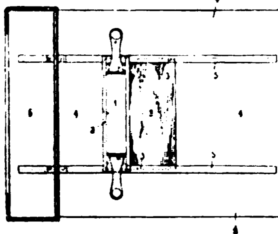


Fig. 60.


Fig. 61.

bewegung des Objektivträgers von Klappkameras beim Herabklappen des Laufbodens gemäß Patent 197630 (Fig. 60), dadurch gekennzeichnet, daß an den Zahnrädern *n* der Führungshebel *l*, Stifte *8* angeordnet sind, die auf neben den Zahnstangen angebrachten schiefen Ebenen *7* gleiten und dadurch die Hebel so lange zurückhalten, bis die Zahnräder mit den Zahnstangen in Eingriff kommen („Phot. Chronik" 1908, S. 567).

Die Optische Anstalt C. P. Goerz, Akt.-Ges. in Berlin-Friedenau, erhielt ein D. R. P. in Kl. 57, Gruppe 1, Nr. 199277 vom 8. Juni 1907, auf einen Objektivbrettschlitten mit im zusammengeklappten Zustande der Kamera innerhalb der Führungsschienen des Laufbrettes verbleibenden Teil (Fig. 61), gekennzeichnet durch eine mit dem Objektivträger *1* verbundene, nach der Laufbrettseite über den Körper des Objektivträgers hinausragende elastische Metallplatte *2* („Phot. Chronik" 1908, S. 579).

Max Lange in Dresden erhielt ein D. R. P. in Kl. 57, Gruppe 1, Nr. 199233 vom 13. November 1907, auf eine Klappkamera mit beim Aufklappen des Deckels sich selbsttätig auf-

richtendem Objektivträger, der aus am Bodenbrett drehbaren und durch Zugstangen aufgerichteten Hebeln besteht (Fig. 62 u. 63), gekennzeichnet durch einen am Kameragehäuse oder an einer Kamerastrebe angebrachten, nur zu drei Viertel seines Umfanges geschlossenen Ringwall c', welcher einen am hinteren Ende der Zugstange e befindlichen, halbzylinderförmigen Stift c

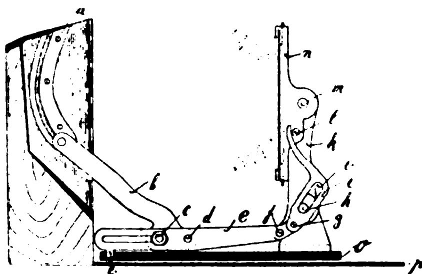


Fig. 62.



Fig. 63.

während des Aufklappens des Laufbodens p umfaßt, bei der aufgeklappten Stellung des Laufbodens jedoch durch seine Oeffnung für die Verschiebung des Objektivbrettes o freigibt („Phot. Chronik" 1908, S. 627).

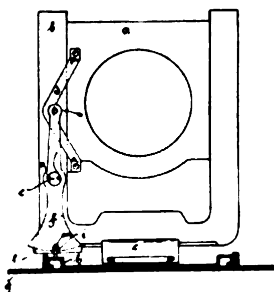


Fig. 64.

Die Fabrik photographischer Apparate auf Aktien vormals R. Hüttig & Sohn in Dresden-A. erhielt ein D. R. P. in Kl. 57, Gruppe 1, Nr. 199446 vom 18. August 1907, auf ein Verfahren und Vorrichtung zum Verhindern des Einschiebens des Objektivträgers in Handkameras, bevor das Objektivbrett sich genau in der Mittelstellung befindet (Fig. 64), dadurch gekennzeichnet, daß durch die Verschiebung des Objektivbrettes nach oben oder unten und durch die seitliche Verschiebung des Objektivträgers Anschläge in die Bahn eines Hindernisses gebracht werden, welches auf einem beim Einschieben nicht bewegten Teil der Objektivträgerführung angebracht ist („Phot. Chronik" 1908, S. 611).

Fritz Vollmann in Berlin erhielt ein D. R. P. in Kl. 57, Gruppe 10, Nr. 198569 vom 3. Oktober 1907, auf eine Vorrichtung an zusammenklappbaren, mit Spiegeleinrichtung versehenen Kameras zum Einstellen des Bildes sowohl in der

Bildebene als auch in einer Ebene senkrecht hierzu unter Verwendung der Spiegeleinrichtung (Fig. 65), gekennzeichnet durch an dem Hinterrahmen *d* schwingend angeordnete, den Mattscheibenrahmen *g* drehbar zwischen sich fassende Arme *x* („Phot. Chronik" 1908, S. 555).

Fritz Vollmann in Berlin erhielt ein D. R. P. in Kl. 57, Gruppe 9, Nr. 195 732 vom 1. Februar 1907, auf einen zusammenklappbaren, nach Art einer Kassette anfügbaren und selbst mit einer Kassettenbahn ausgerüsteten Ansatz für photographische Kameras, dadurch gekennzeichnet, daß

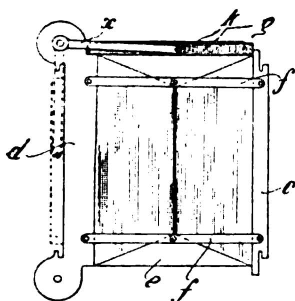


Fig. 65.

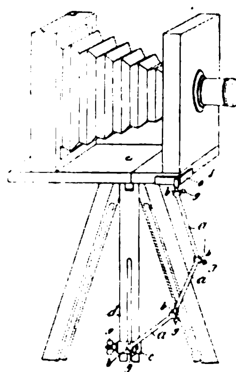


Fig. 66.

derselbe mit einer Spiegeleinrichtung sowie Mattscheibe versehen ist („Phot. Chronik" 1908, S. 345).

Ernst Seibt in Johannesberg bei Gablonz a. d. Neiße erhielt ein D. R. P. in Kl. 57, Gruppe 10, Nr. 197631 vom 6. Oktober 1907, auf eine Vorrichtung zum Festlegen der Stellung einer auf einem Stativ drehbaren photographischen Kamera (Fig. 66), gekennzeichnet durch ein am Stativ *d* zu befestigendes, aus mehreren gelenkig verbundenen oder zusammenschiebbaren Teilen *a* bestehendes Gestänge mit am freien Ende vorgesehenen Anschlag *e* für die Kamera („Phot. Chronik" 1908, S. 473).

Hans Kuhlbrodt in Berlin erhielt ein D. R. P. in Kl. 57, Gruppe 11, Nr. 194513 vom 11. Januar 1907, für eine Einrichtung an photographischen Kameras zum Oeffnen und Schließen von Plattenhüllen, welche die Vorderseite der Platte durch vier übereinanderfaltbare Lappen verdecken (Fig. 67 u. 68), gekenn-

zeichnet durch eine von außen umlegbare Zunge *s*, welche nach Kuppelung mit dem die ganze Plattenfläche überdeckenden und der Schicht zunächst liegenden Lappen *b* durch Vermittelung dieses Lappens alle übrigen Lappen *c c a* der Hülle so aus-

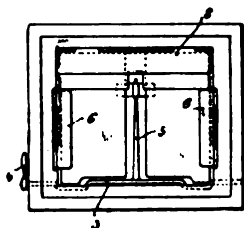


Fig. 67.

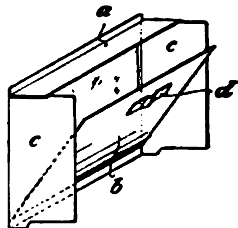


Fig. 68.

einanderspreizt, daß sie sich durch gegenseitige Versteifung in offener Lage halten („Phot. Chronik“ 1909, S. 305).

Die Firma Dr. R. Krügener in Frankfurt a. M. erhielt ein D. R. P. in Kl. 57, Gruppe 1, Nr. 200127 vom 26. Februar 1907,

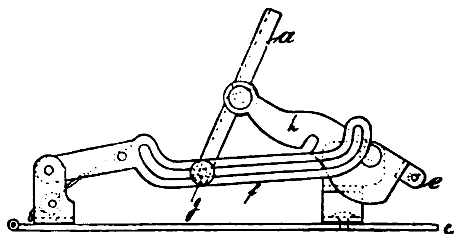
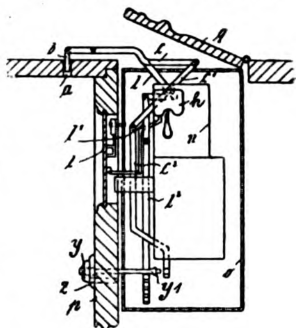


Fig. 69.

auf eine Klappkamera, deren Objektivbrett an mit dem Bodenbrett drehbar verbundenen Objektivträgern angelenkt ist und von Abstützstreben in der Gebrauchsstellung festgelegt wird (Fig. 69), gekennzeichnet durch eine die als Doppelhebel *a* ausgebildeten Objektivträger an ihren freien Enden verbindende Stange *e*, mittels deren die Objektivträger beim Oeffnen der Kamera durch einen Druck von Hand aufgerichtet werden („Phot. Chronik“ 1909, S. 71).

Das D. R. P. Nr. 199127 in Kl. 57, Gruppe 7, vom 24. Februar 1907, erhielt Hubert Weßling in Borken i. Westf. auf eine

Vorrichtung zum Photographieren von Einbrechern, bei welcher in das Schlüsselloch der zu schützenden Tür ein mit dem Hebelmechanismus des Apparates verbundener Stift eingeführt ist, durch dessen Verschiebung beim Einführen eines Schlüssels ein photographischer Apparat geöffnet und ein Blitzlicht entzündet wird (Fig. 70), gekennzeichnet durch eine mit dem Druckknopf der elektrischen Hausglocke $y$ verbundene Arretierung $y_1$ für den Hebelmechanismus („Phot. Chronik" 1908, S. 599).


Fig. 70.

Goltz & Breutmann in Dresden erzeugen eine quadratische Spiegelreflexkamera „Mentor" (siehe Fig. 71) mit automatischer Abdeckung des Hoch- und Querformates (D. R. G. M. Nr. 327 826).

Eine eigenartige Spiegelreflexkamera wurde John Edward Thornton in Altrincham unter Nr. 15199 vom Jahre 1907 in England patentiert. Wie aus Fig. 72 ersichtlich

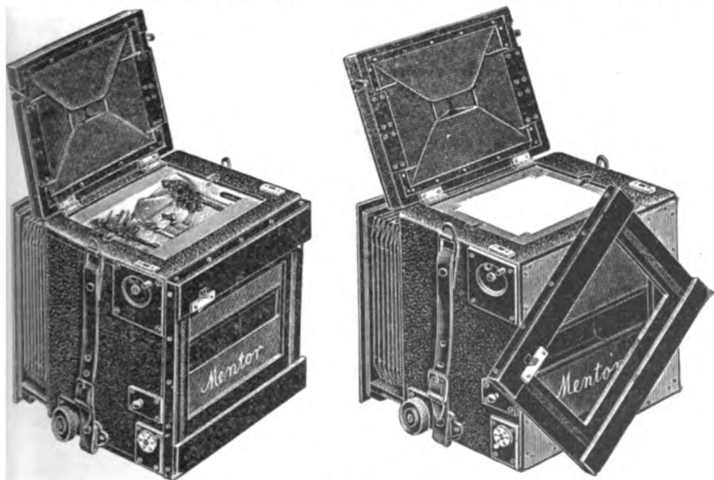


Fig. 71.

ist, stellt die Kamera die gewöhnliche Kastenform dar und ist für den Gebrauch von Rollfilms bestimmt. Das durch das Objektiv auf *D* geworfene Bild wird auf den konkaven Spiegel *F* reflektiert und wird von dem Beschauer durch die Visierscheibe *E* gesehen. Beim Zurückschieben des Knopfes *f* schnellt der Spiegel in die Höhe und löst dadurch (bei *c*) den Schlitzverschluß aus („Brit. Journ. of Phot." 1908, S. 682).

Betreffs Spiegel für Spiegelreflexkameras gibt Abney („Brit. Journ. of Phot." 1908) eine beachtenswerte Anregung: Die vorderseitig versilberten Glasspiegel lassen vielfach

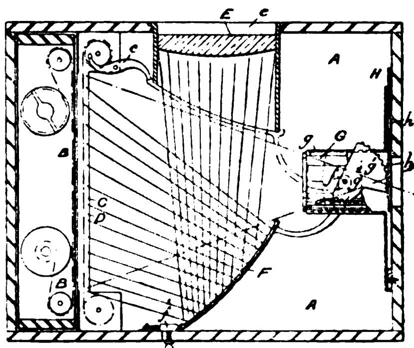



Fig. 72.

einen großen Teil des Lichtes durch, statt ihn zu reflektieren, sind kostspielig, erliegen den geringsten mechanischen Angriffen auf die Fläche und sind gebrechlich; polierte Silberspiegel sind kostspielig und schwer in ausreichendem Maße polierbar. Abney meint daher, daß Stahl ein geeignetes Material für solche Spiegel abgäbe; er läßt sich leicht hochglänzend polieren, ist auch in dünnen Platten sehr widerstandsfähig und kann leicht durch eine dünne Firnisschicht gegen die Einwirkung von Feuchtigkeit geschützt werden. Als Nachteil käme nur in Betracht, daß polierter Stahl bloß 60 Prozent des auffallenden Lichtes reflektiert.

---

Ernst Herbst & Firl in Görlitz erzeugen Spezialkameras usw. für gerichtliche Photographie.

---

Fritz Wentzel in Gr.-Lichterfelde-Ost erhielt ein D. R. P. in Kl. 57, Gruppe 7, Nr. 198384 vom 1. Juni 1907, auf eine Vorrichtung an photographischen Kameras zum Aufsuchen und Beleuchten der aufzunehmenden Gegenstände bei schwachem Licht oder im Dunkeln (siehe Fig. 73), dadurch gekennzeichnet, daß an der photographischen Kamera nahe dem Objektiv *a* eine Lichtquelle *e* mit Parabolspiegel *f* so angebracht ist, daß das beleuchtete Gesichtsfeld dem in der Brennebene entworfenen Bilde entspricht („Phot. Chronik" 1908, S. 511).

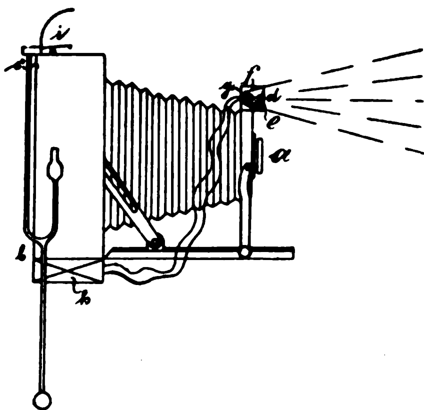



Fig. 73.

---

Hugo Dietzel und Ludwig Rodenberg in Hannover erhielten ein D. R. P. in Kl. 57, Gruppe 32, Nr. 193462 vom 3. Mai 1907, auf einen pneumatischen Objektivverschluß-Auslöser (Fig. 74), gekennzeichnet durch eine auf den am Ende mit einem Druckluftbehälter $b^1$ versehenen Schlauch *e* geschobene Schlauchklemme *a*, die so eingerichtet ist, daß sie mit dem Munde zu öffnen ist („Phot. Chronik" 1908, S. 289).

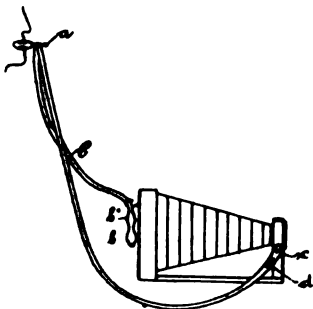



Fig. 74.

Franz H. Lehnert in Dresden-Plauen erhielt ein D. R. P. in Kl. 57, Gruppe 32, Nr. 193025 vom 12. Nov. 1905, auf eine Vorrichtung zum Auslösen pneumatisch betriebener photographischer Objektivverschlüsse nach Ablauf einer bestimmten Zeit (Fig. 75), gekennzeichnet durch eine mit einem Windkessel *r* durch einen engen Luftweg verbundene Kammer *s* mit einer

elastischen Wand *6*, welche ein die Verbindung des Windkessels *1* mit der zum Betriebskolben *3* führenden Luftleitung sperrendes Ventil *2* so beeinflußt, daß es bei Erreichung eines bestimmten Druckes in der Kammer *5* geöffnet wird („Phot. Chronik" 1908, S. 377).

Friedrich Deckel, G. m. b. H. in München, erhielt ein D. R. P. in Kl. 57, Gruppe 32, Nr. 195 913 vom 28. Februar 1907 (Zusatz zum Patent 148 663 vom 27. September 1902), auf eine Antriebsvorrichtung für federnd sich schließende Objektivverschlüsse nach Patent 148663, bei der, insofern die Verschlüsse zu Zeitaufnahmen benutzt werden, der jeweils erste

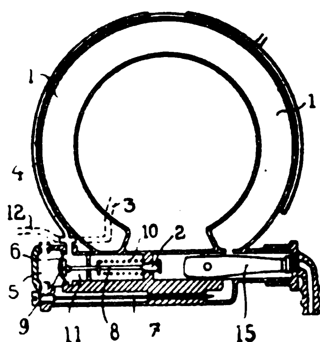


Fig. 75.

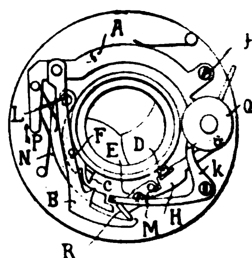


Fig. 76.

von zwei Drucken auf den Auslösehebel den Verschluß dauernd öffnet, während der zweite Druck ihn schließt (Fig. 76), dadurch gekennzeichnet, daß der Zughebel *B* für den Zeitverschluß die bei seinem Vorgehen mitgenommene Nase *C* des Objektivverschlusses in eine Klinke *N* einhakt, um den Verschluß in der Offenstellung festzuhalten, dann wieder zurückgehend sich einer Gleitfläche *R* gegenüberstellt, durch welche er bei seinem neuerlichen, durch einen zweiten Druck auf den Auslösehebel bewirkenden Vorgehen gegen die Klinke *N* gedrückt wird, um die Festhaltevorrichtung auszulösen und den Verschluß zu schließen („Phot. Chronik" 1908, S. 364).

Das Süddeutsche Kamerawerk Koerner & Mayer, G. m. b. H., Sontheim, O.-A. Heilbronn a. N., erhielt ein D. R. P. in Kl. 57, Gruppe 28, Nr. 198 527 vom 10. März 1907, auf einen Schlitzverschluß für photographische Kameras, bei dem die Begrenzungsleiste des einen (unteren) Vorhanges an den

Tragbändern des anderen (oberen) Vorhanges angeklemmt werden kann (Fig. 77), gekennzeichnet durch eine unter gleichzeitiger Ausrückung der Sperrung in die Bahn der Enden der Begrenzungsleiste des unteren Vorhanges einschwenkbare, auf der Seite der Aufziehwalze liegende Aufhaltevorrichtung für die

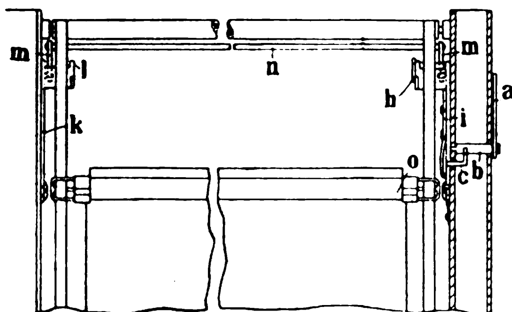



Fig. 77.

Vorhänge, zum Zwecke, den Schlitz schließen zu können, ohne daß der Verschluß ganz abläuft („Phot. Chronik" 1908, S. 575).

---

Ueber Prüfung von Momentverschlüssen siehe Salt („The phot. Journ.", März 1909; mit Figuren).

---

Schleier durch Verschlüsse. „Photography" 1908 berichtet über einen Fall, in dem ein Apparat mit Sektorenverschluß zwischen den Linsen plötzlich durchweg schleierige Platten lieferte. Endlich wurde festgestellt, daß die glänzenden Teile des Objektivträgers bezw. Laufbrettes durch den Schlitz der Blendenskala am unteren Teile des Verschlusses reflektierten, von wo diese dann zerstreut auf die Platte geworfen wurden. Der Fall beweist nicht nur, wie vorsichtig man mit seinem Urteile über die Ursache von Plattenschleiern sein muß, sondern zeigt auch deutlich, wie übel man damit tut, Apparatteile in der vielfach üblichen Weise zu polieren und „auf Glanz" herzurichten, statt sie matt und möglichst schwarz zu halten.

## Kassetten und Filmpackungen.

Zahlreiche Varianten der bekannten Tageslichtpackung von Platten oder Films, Kassettenkonstruktionen usw. wurden patentiert, von welchen wir folgende erwähnen:

Hugo Kobetzky in Frankfurt a. M. erhielt ein D. R. P. in Kl. 57, Gruppe 14, Nr. 198973 vom 17. Oktober 1906, auf eine Einzelpackung aus Papier, Pappe, Blech oder sonstigem dünnen Stoff für Träger lichtempfindlicher Schichten, welche von der Seite her in die Packung eingeschoben werden (Fig. 78), dadurch gekennzeichnet, daß der lichtdichte Abschluß zwischen dem kassettenförmigen Rahmen und dem Belichtungsschieber durch ein Einsatzstück erfolgt, welches in den Einführungsschlitz *b* für den Schichtträger eingreift („Phot. Chronik" 1909, S. 15).

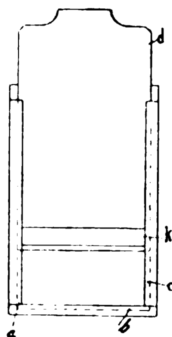


Fig. 78.



Fig. 79.

Peter Rada in Frankfurt a. M.-Rödelheim erhielt ein D. R. P. in Kl. 57, Gruppe 11, Nr. 192994 vom 2. November 1906, für eine photographische Kassette mit in einem Gelenkstück geführtem und mit diesem umlegbarem Schieber (Fig. 79), dadurch gekennzeichnet, daß das Gelenkstück *c* eine über die Plattenkante greifende Halteleiste *i* trägt („Phot. Chronik" 1908, S. 207).

Optische Anstalt C. P. Goerz, Akt.-Ges. in Berlin-Friedenau (D. R. P., Kl. 57, Gruppe 14, Nr. 193460 vom 14. Dezember 1905).

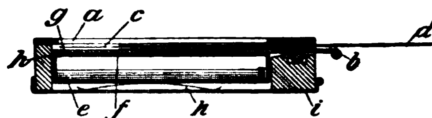


Fig. 80.

Kassette für in abziehbaren Hüllen einzeln verpackte Schichtträger mit durch einen Schieber vom Belichtungsraum getrenntem, zum Einfügen eines Behälters eingerichtetem Sammelraum für die belichteten Schichtträger (Fig. 80), dadurch gekennzeichnet, daß der Trennungsschieber *b* mit Kupplungsorganen zur lösbaren Kupplung mit dem Verschlußschieber *f* des Sammelbehälters *e* versehen ist („Phot. Chronik" 1908, S. 240).

Die Firma Dr. R. Krügener in Frankfurt a. M. erhielt ein D. R. P. in Kl. 57, Gruppe 11, Nr. 192693 vom 22. Januar 1907,

auf eine photographische Kassette mit starrem, nach dem Ausziehen umlegbarem Schieber (Fig. 81), gekennzeichnet durch an der Kassette befestigte Hohlkapseln *a*, in welchen der Schieber nach dem Ausziehen mit Vorsprüngen $d^1$ so gehalten wird, daß er nach hinten umgeklappt, aber nur verschoben werden kann, wenn er in der Richtung seiner Führungsnuten steht („Phot. Chronik" 1908, S. 253).

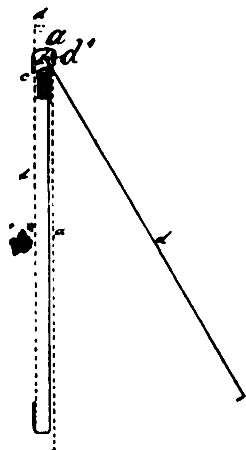


Fig. 81.

Die Optische Anstalt C. P. Goerz, Akt.-Ges. in Berlin-Friedenau, erhielt ein D. R. P. in Kl. 57, Gruppe 13, Nr. 193861 vom 16. November 1905, für: 1. ein Verfahren zur aufeinanderfolgenden Exposition von in einer Kassette einen Stapel bildenden, lichtempfindlichen Schichtträgern unter Trennung des jeweilig zu belichtenden Schichtträgers von den übrigen durch einen lichtdichten Transportschieber (Fig. 82), dadurch gekennzeichnet, daß die Schichtträger der Reihe nach einzeln durch den lichtdichten Transportschieber von der Unterseite des Stapels entnommen und, ohne von dem sie tragenden Schieber entfernt zu werden, durch dessen Wiedereinschieben in die Kassette in

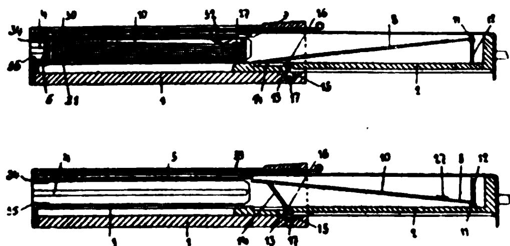


Fig. 82.

die Belichtungsstellung gebracht werden, um darauf bei erneutem Herausziehen des Schiebers aus der Kassette in der Kassette zurückgehalten und nach Freigabe durch den Schieber dem Stapel an der Oberseite wieder zugeführt zu werden. 2. Vorrichtung zur Durchführung des Wechselverfahrens nach Anspruch 1

mit in die Kassette einschiebbarer und aus derselben herausziehbarer Wechsellade, dadurch gekennzeichnet, daß die Wechsellade mit einem mit Greiforganen versehenen Schieber ausgerüstet ist, welcher in seiner Höhenlage gegenüber der Bodenfläche der Lade verstellt werden kann. 3. Packung für Schichtträger zur Ausübung des Verfahrens nach Anspruch 1, bestehend aus einem auf beiden Breitseiten durch Schieber verschlossenen Packungsrahmen, dadurch gekennzeichnet, daß der Packungsrahmen an seinen Längsseiten mit Führungsleisten oder -nuten versehen ist, zum Zwecke, die Höhenlage der Packung in der Kassette zu sichern („Phot. Chronik" 1908, S. 300).

Ein D. R. P. in Kl. 57, Gruppe 11, Nr. 194916 vom 29. Dezbr. 1906 erhielt Edmund Pirsch in Deuben, Bez. Dresden, für eine kassettenartige Packung für die photographischen

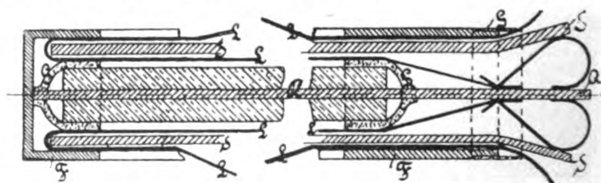



Fig. 83.

Schichtträger, bei welcher zur Aufnahme der Platten eingerichtete Plattenhalter und Schieber, ohne einzeln durch Nuten geführt zu sein, durch dieselbe Oeffnung in ein rahmenartiges Gehäuse eingesetzt werden (Fig. 83), gekennzeichnet durch am Plattenhalter $A$ befestigte Laschen $L$ aus für Licht undurchlässigem Stoff, welche, die Schieber $S$ umschließend, bis auf den Boden des Gehäuses $F$ zurückgefaltet sind („Phot. Chronik" 1908, S. 390).

Die Optische Anstalt C. P. Goerz, Akt.-Ges. in Berlin-Friedenau, erhielt ein D. R. P. in Kl. 57, Gruppe 14, Nr. 195628 vom 27. Juli 1906, auf eine Packung für photographische Schichtträger, bestehend aus einer Deckleiste und einer abziehbaren Hülle, deren offenes Ende zur Herstellung des lichtdichten Abschlusses von den freien Kanten der Deckleiste umschlossen wird, dadurch gekennzeichnet, daß die Deckleiste mit dem Schichtträger durch Pressung zu einem Stück vereinigt ist und ihn längs einer Kante allseitig umgibt („Phot. Chronik" 1908, S. 381).

Stanniolpackung für Rollfilms wendet seit einiger Zeit die Kodak-Ges. an. Außerdem wird der in Stanniol gewickelte Film noch in Wachspapier gerollt. Hierdurch wird

schädlichen Temperatur- und atmosphärischen Einflüssen entgegengetreten („Phot. Ind.“ 1908, S. 1180).

César Motti in Grasse (Frankreich) erhielt ein D. R. P. in Kl. 57, Gruppe 15, Nr. 198793 vom 21. März 1906, auf ein Plattenmagazin, aus dem die Platten in beliebiger Reihenfolge durch eine Bewegung über eine ihrer Kanten hinweg aus einer Plattenschachtel in die Kamera befördert werden können (Fig. 84), gekennzeichnet durch einen Schieberverschluß, der das Magazin an einer seiner Schmalseiten so abschließt, daß durch einen verbleibenden Schlitz der Schiebedeckel der eingesetzten, mit Rippen

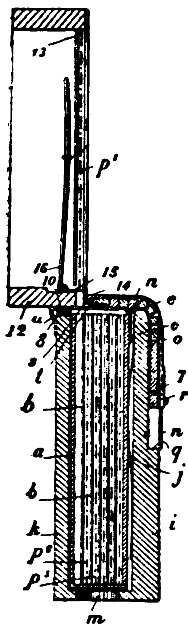


Fig. 84.

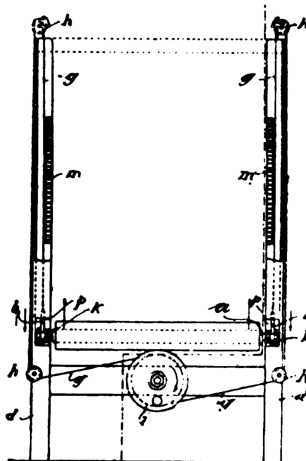


Fig. 85.

versehenen Plattenschachtel entfernt werden kann, ohne daß dabei Licht eintritt („Phot. Chronik“ 1908, S. 586).

## Atelier.

Ein D. R. P. in Kl. 57, Gruppe 1, Nr. 196452 vom 28. April 1907, erhielten Hoh & Hahne in Leipzig auf ein mit Vorrichtung zum Heben und Senken von Hintergrundrollen und zum Ab- und Aufwickeln des Hintergrundes versehenes Gestell (Fig. 85), gekennzeichnet durch eine solche Verbindung der Hebe-

vorrichtung mit der Wickelvorrichtung, daß der Hintergrund beim Heben der Rolle *a* abgewickelt und beim Senken aufgewickelt wird („Phot. Chronik“ 1908, S. 437).

Auf eine Vorrichtung zum Festlegen der Körperstellung von lebenden Modellen, photographisch aufzunehmenden Personen usw., mit einem als Rückenstütze dienenden Gestell, sowie in der Höhe und seitlich einstellbaren Haltearmen, wurde der Werner Manufacturing Company in Bufallo (V. St. A.) ein D. R. P. in Kl. 57 (am 28. September 1908) erteilt.

## Stative.

Otto R. Schäfer in Aachen bringt unter der Bezeichnung „Forsa“ ein Taschenstativ in den Handel.

J. G. Müller in Nürnberg, Marktplatz 30, erzeugt ein sehr praktisches Metallrohrstativ „Columbus“ (D. R. P. 156241, D. R. G. M. 275883). Der ursprüngliche flache Kopf besteht aus einer starren Platte, an welche die Gelenkstücke der Füße derart angeordnet sind, daß letztere in Winkeln von 120 Grad gegeneinander ausgespreizt werden können. Diese Form des Kopfes gewährt dem Apparate die festeste Unterlage. Eine sehr wesentliche Verbesserung erhält dieser ursprüngliche starre Kopf durch eine in einer Ausnehmung des Kopfes versenkt liegende, quer einstellbare Platte, welche mit den erhöhten Außenteilen des Kopfes eine Ebene bildet und dadurch die Auflagefläche auf das doppelte vergrößert. Die Fig. 86 zeigt den neuesten Kopf. Derselbe vereinigt: Handliche Form, bequemes In-der-Taschetragen, sofortige Gebrauchsfähigkeit, Festigkeit und größte Auflagenfläche. Der Stativfuß ist ganz glatt und zeigt keine Oeffnungen, durch welche Stifte hervordringen. Die Rohre lassen sich fast ganz ineinander schieben, weshalb Stative mit Bajonettverschluß, bei gleicher Länge im ausgezogenen Zustande, zusammengeschoben am kürzesten sind.

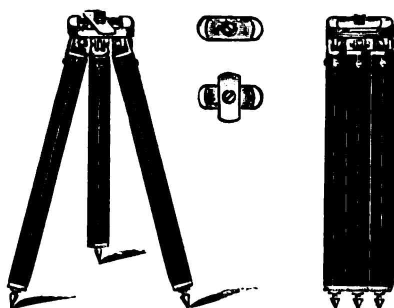


Fig. 86.

Eine praktische Stativschraube beschreibt „Brit. Journ. of Phot.“ 1908, S. 817. Sie besteht aus zwei getrennten Teilen,

der Schraube und einer Flügelmutter; zum Gebrauche schraubt man zunächst die Schraube in das Kameragewinde und setzt dann die Kamera aufs Stativ auf, indem man die Schraube



Fig. 87.

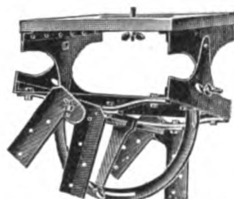


Fig. 88.




Fig. 89.



Fig. 90.

durch das Loch steckt und von unten mit der Mutter festschraubt.

---

Einen Kameratisch (D. R. G. M.) bringt H. Stern in Stuttgart in den Handel; derselbe ist in Fig. 87 u. 88 abgebildet.

---

Gustav Geiger in München fabriziert einen neuen Stativkopf (Fig. 89). Dieser kann ohne weiteres auf ein vorhandenes Stativ aufgeschraubt werden. Auf dem neuen Stativkopf wird die Kamera einfach aufgesetzt, nicht aufgeschraubt, und durch

eine geringe Drehung zweier seitlicher Griffe festgeklemmt. Die Kamera kann auf der horizontalen Ebene des Tellers beliebig gedreht werden, nachdem die richtige Lage erprobt ist, erfolgt die Feststellung. Der Geigersche Stativkopf macht das Eindrehen der Kamera in ein längeres Gewinde überflüssig.

Einen im Stativ eingebauten Stativfeststeller fabriziert die Akt.-Ges. Heinrich Ernemann, vorm. Ernst Herbst & Firl, in Görlitz (siehe Fig. 90).

---

Die Rathenower Optische Industrie-Anstalt vorm. Emil Busch, Akt.-Ges. in Rathenow, erhielt ein D. R. P. in Kl. 57, Gruppe 9, Nr. 196301 vom 14. August 1907, auf einen Aufsichtsucher, bestehend aus zwei gegeneinander geneigten, gelenkig verbundenen Spiegeln, von denen der dem Objekt zugewandte von zerstreuender Wirkung ist (Fig. 91), dadurch gekennzeichnet, daß

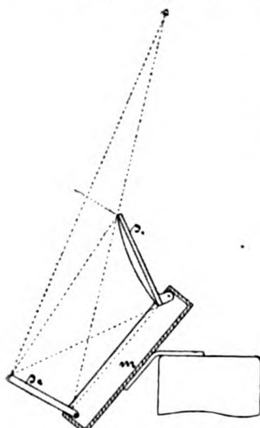



Fig. 91.



Fig. 92.

die beiden Spiegel $s_1$ $s_2$ an zwei gegenüberliegenden, um etwa die Spiegellänge voneinander entfernten Seiten eines flachen Kästchens *m* angelenkt sind („Phot. Chronik" 1908, S. 539).

Fritzsche in Leipzig erzeugt Einstelltücher in Aermelform, deren Anwendung in Fig. 92 ersichtlich ist.

---

## Apparate zum Kopieren, Entwickeln, Waschen, Retouchieren usw.

Die Foco-Entwicklungsdose von L. Lang in Dresden ist eine neue Form eines Behälters für Standentwickler aus ver-

nickeltem Messingblech („Phot. Mitt.“, Bd. 46, S. 13; siehe auch dieses „Jahrbuch“ f. 1908, S. 314).

Wilhelm Schneider in Düsseldorf erhielt ein D. R. P. in Kl. 57, Gruppe 7, Nr. 196229 vom 17. März 1907, auf eine photographische Entwicklungsschale mit unmittelbar angeschlossenem Vorratsbehälter (Fig. 93), gekennzeichnet durch die flaschenförmige Gestaltung des Behälters *f*, welche das Ab-

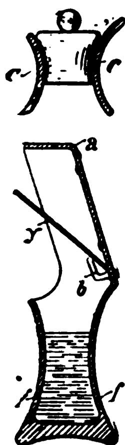


Fig. 93.

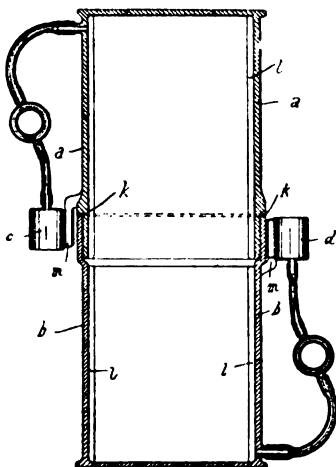


Fig. 94.

schließen durch einen Stöpsel *c* ermöglicht („Phot. Chronik“ 1908, S. 429).

Eugen Beyer in Chemnitz erhielt ein D. R. P. in Kl. 57, Gruppe 7, Nr. 198835 vom 20. November 1906, für einen aus zwei aneinandersetzbaren, mit lichtsicherem Zulauf versehenen Küvetten bestehenden Tageslicht-Entwicklungsapparat (Fig. 94), gekennzeichnet durch eine solche Form der Mündungen der beiden Küvetten, daß die eine Küvette einen lichtdicht schließenden Deckel für die andere bildet („Phot. Chronik“ 1908, S. 627).

Houghtons Limited und William Albert Edwards in London erhielten ein D. R. P. in Kl. 57, Gruppe 7, Nr. 192922 vom 21. März 1907, für einen Apparat zum Entwickeln photographischer Platten oder Films bei Tageslicht, bei welchem die Platten umschlossen von einem lichtdichten,

mit Flüssigkeitseinlässen versehenen Kasten in das Bad eingeführt werden (Fig. 95), dadurch gekennzeichnet, daß der Kasten aus flachen Trögen *af* besteht, die aneinander angelenkt oder in anderer Weise so miteinander verbunden sind, daß an einem Ende ein lichtsicherer Flüssigkeitskanal und am anderen Ende durch eine an dem einen Trog angebrachte doppelte federnde Abdeckung *hh* ein lichtdicht geschlossener Schlitz gebildet wird („Phot. Chronik" 1908, S. 203).

Einen Zeitentwicklungsapparat, mit welchem man ohne Dunkelkammer entwickeln und fixieren kann, bloß unter Beobachtung der Entwicklungszeit, erzeugt Otto Spitzer unter dem Namen „Espi"-Zeitentwicklungsdose.

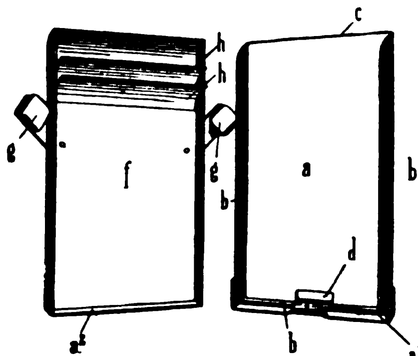
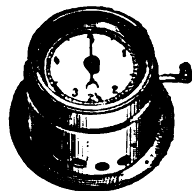


Fig. 95.

Dunkelkammeruhren mit Glockensignal, nach 2½ und 5 Minuten (Fig. 96) oder mit 60 Minuten Gang auf jede beliebige Zeit einstellbar, liefert die Hamburg-Amerikanische Uhrenfabrik in Schramberg (Schwarzwald).


Fig. 96.

Hoh & Hahne in Leipzig erzeugen einen Schnelltrockenapparat „Lux" (D. R. P.) für zwölf Platten 9 : 12 cm und Films aller Größen (siehe Fig. 97). Der durch Drehen an der Kurbel erzeugte Luftstrom trocknet Platten und Films in etwa zehn Minuten.

Eine Vorrichtung zum wirklich rationellen Auswässern und raschen Trocknen photographischer Papiere und Films bringt die Firma August Novak in Wien IV unter dem Namen Skiff in den Handel.

Die Radebeuler Maschinenfabrik Aug. Koebig in Radebeul bei Dresden erzeugt eine Handbelichtungsmaschine für Rollen und Bogen zur Massenherstellung von Bromsilberpostkarten, Reklamebildern, Kunstblättern usw. (siehe Fig. 98).

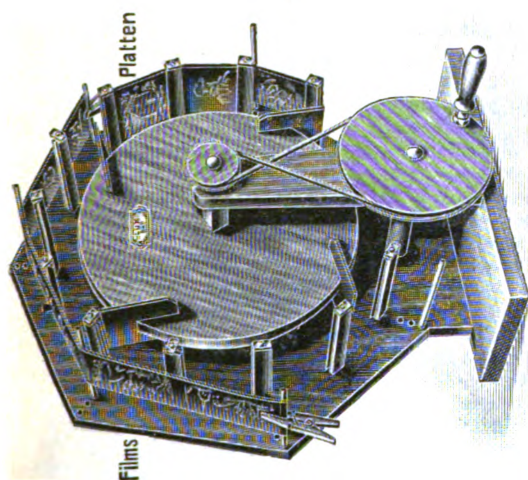



Fig. 97.

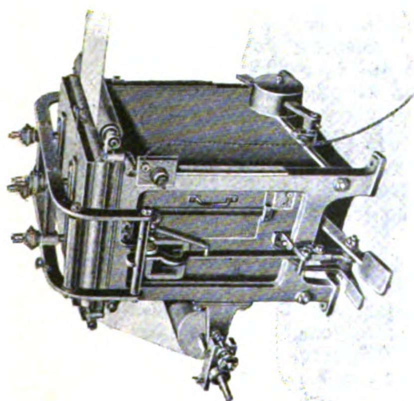


Fig. 98.

Einen handlichen Kopierapparat für Kleinbetrieb erzeugt die Aristophot-Akt.-Ges. in Taucha bei Leipzig. Derselbe weist die übliche Kastenform auf und kann für elektrisches oder Gaslicht eingerichtet werden.

Der elektrisch-automatische Lichtpauseapparat „Patent Shaw“ besteht aus einem Halbzylinder aus Kristallglas, der sich durch einen reflektierenden Metallhalbzylinder ergänzt. In diesem vertikal gestellten Zylinder geht eine Bogenlampe (Westminsterlampe), die stark aktinische Strahlen aussendet, kontinuierlich auf und ab. An beiden Seiten befinden sich Walzen, um welche eine endlose Decke gespannt ist, die einerseits über den Glashalbzylinder geht, andererseits durch mehrere Walzen gespannt wird. Ein kleiner Elektromotor setzt sowohl die Lampe als auch die Walzen und mit diesen die Decke in Bewegung und bewirkt, daß eine zwischen Decke und Glaszylinder eingeschobene Pause nebst dem dahinter befindlichen Lichtpauspapier um das Glas herumgeführt wird. Die belichtete Pause kommt auf der entgegengesetzten Seite fertig exponiert heraus. Zwei weitere Walzen dienen zum bequemen Auf- und Abrollen längerer Pausen. Belichtungsdauer 4 bis 8 Minuten, der Preis der Brennstunde beträgt bei 220 Volt nicht ganz eine Krone. (Vertreter: Carl Jahoda in Wien, Radetzkystraße 11.)

Die Firma Rud. Chasté in Magdeburg erzeugt den unter D. R. G. M. Nr. 338703 geschützten Weberschen Kopierrahmen mit herausnehmbarem Einlagebrett und besonderer Klemmvorrichtung für Papier und Platte. Man kann daher beim Nachsehen des Kopiergrades das ganze Einlagebrett herausnehmen und die ganze Kopie besichtigen, ohne ein Verschieben des Kopierpapieres befürchten zu müssen.

Vorrichtung zur Herstellung von Lichtpausen in einem geschlossenen Arbeitsgange. D. R. P. Nr. 204428 vom 25. Januar 1908 ab für Jakob Röttgen und Julius Frey in Köln-Sülz [21. November 1908] („Phot. Ind.“ 1909, Heft 1, S. 17).

Adrien Cottillon in Asnières (Frankreich) erhielt ein D. R. P. in Kl. 57, Gruppe 11, Nr. 193946 vom 31. Januar 1907, auf eine elektrisch betriebene Flachkopiermaschine, bei welcher das lichtempfindliche Papier schrittweise, unter entsprechender Anpressung an die vor einer unterbrochen leuchtenden Lichtquelle angeordneten Negative, fortgeschaltet wird (siehe Fig. 99); gekennzeichnet durch einen federnd hinter dem lichtempfindlichen Papier gehaltenen Preßdeckel *f*, der mit Ankern *k* versehen ist, die im Bereiche von zeitweise zu erregenden

Elektromagneten *i* liegen („Phot. Chronik" 1908, S. 364; vergl. auch dieses „Jahrbuch" f. 1908, S. 312).

Einen automatischen Kontaktkopierrahmen erzeugt die Vote-Berger-Co. in La Crosse, Wisconsin (Vereinigte Staaten). Dieser Apparat wird bloß mit einer Hand bedient und läßt sich für jedes Entwicklungspapier verwenden.

Hans Hilsdorf in Bingen a. Rh. erhielt ein D. R. P. in Kl. 57, Gruppe 10, Nr. 195914 vom 10. Juni 1906, auf eine Filmkopiervorrichtung, bei der Kopierpapier und Negativ mittels einer lichtdurchlässigen Folie gegen eine gewölbte Grundplatte gepreßt werden (Fig. 100), gekennzeichnet durch eine biegsame, an zwei gegenüberliegenden Kanten zweckmäßig durch Umbiegen oder dergl. versteifte Platte *a*, an deren versteiften Kanten ein bogensegmentförmiger Wendeflügel *c* angelenkt ist, durch dessen Drehung gegen die Rückseite der Platte dieser die erforderliche Wölbung gegeben wird („Phot. Chronik" 1908, S. 412).

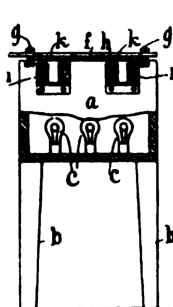


Fig. 99.

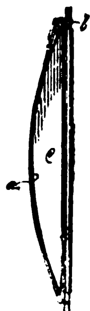


Fig. 100.

---

Einen Retouchierapparat (Luftpinsel) unter dem Namen „Simplex" bringen Falz & Werner in Leipzig in den Handel. Der komplette Apparat mit einer stabilen Luftpumpe und großem verzinkten Kessel mit Manometer und Sicherheitsventil kostet 200 Mk.

Eine kleine Maschine zum Kreis- und Ovalschneiden von Papier, Karton und Glas erzeugen zu billigem Preise Trapp & Münch in Friedberg i. H.

Unter dem Namen „Sizeometer" bringen A. W. Penrose & Co. in London, E. C., 109 Farringdon Road, ein handliches Instrument auf den Markt, welches ermöglicht, die Dimensionen der zu erhaltenden Verkleinerung von Bildern bei Angabe einer Dimension sofort abzulesen („Brit. Journ. of Phot." 1908, S. 987). Das praktische Instrumentchen wird in Reproduktions- und anderen Anstalten sich von großem Nutzen erweisen.

---

## Telephotographie. — Panoramaphotographie.

Verschiedene neue Teleobjektive und deren Anwendung zu photographischen Zwecken sind bereits oben (S. 198) angeführt.

Als separate Broschüre erschien: Owen Wheeler, „Telephotography Simplified“ 1907 (bei Beck, London).

---

Ueber die Panoramenapparate mit ihren Vorzügen und Mängeln, sowie ihre Verwendung in der Praxis schreibt F. Stolze in Heft 64 der „Enzyklopädie der Photographie“ (Halle a. S. 1908. Verlag von Wilhelm Knapp).

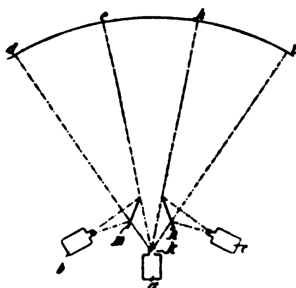


Fig. 101.

Ein D. R. P. in Kl. 57, Gruppe 6, Nr. 198 197 vom 30. August 1907, erhielt La Société des Phonographes et Cinématographes „Lux“ in Paris auf ein Verfahren zur photographischen Aufnahme von Panoramabildern mit mehreren nebeneinander angeordneten Kameras, dadurch gekennzeichnet, daß durch Einschaltung von Spiegeln in den Strahlengang der seitlich neben einer mittleren Kamera liegenden Kamera die Lichtstrahlen so abgelenkt werden, daß die virtuellen optischen Mittelpunkte der seitlichen Kameras mit dem optischen Mittelpunkt der mittleren Kamera zusammenfallen (Fig. 101) („Phot. Chronik“ 1908, S. 547).

Eine Panoramakamera zur Aufnahme der sichtbaren Erdoberfläche wurde Müller & Klein in Rhöndorf a. Rh. unter D. R. P. Nr. 204 915 vom 29. März 1907 patentiert.

---

## Projektionsverfahren. — Apparate zum Vergrößern von Negativen.

Einen Bericht über Projektionswesen gibt Marktanner im Nachtrage dieses „Jahrbuches“.

Ueber das Krüß-Epidiaskop siehe S. 115 dieses „Jahrbuches“.

Ueber das Anlaufen der Bilder beim Projizieren schreibt Hans Schmidt in der „Phot. Ind.“ 1909, S. 62. Das

Beschlagen rührt von einer Kondensation des Wasserdampfes der Luft an einer der Glasflächen der Beleuchtungslinsen oder des Diapositives her. Beim Kondensator sind es meistens die inneren Flächen, an denen das Beschlagen auftritt. Um dieses zu vermeiden resp. zu verhindern, muß man die Projektionslampe einige Zeit vor Benutzung des Apparates anzünden, um dadurch den ganzen Apparat gut durchzuwärmen. Zuweilen genügt dies nicht, und zwar dann, wenn die Zirkulationsöffnungen in der Fassung des Kondensators zu eng sind. Man muß dann den Kondensator auseinandernehmen und die Linsenflächen mit einem weichen Leinentuche abwischen. Ist das Herausnehmen mit Schwierigkeiten verbunden, so muß man sich auf andere Weise zu helfen suchen. Am besten gelingt in solchem Falle die Beseitigung des Beschlagens, indem man unter die unten befindliche Zirkulationsöffnung eine nichtrußende Flamme (Spiritus oder im Notfall ein gut brennendes Zündholz) hält. Durch diese wird die Luft, welche sich zwischen den beiden Kondensatorlinien befindet, erwärmt, die Zirkulation der eingeschlossenen Luft wird eine regere und der Beschlag dadurch vom Glase weggenommen. Ein Beschlagen der äußeren Flächen des Kondensators tritt nur selten ein und verschwindet schon nach kurzer Vorwärmung des Apparates. Nur wenn man im Winter sehr kalte Diapositive einschiebt, kann es häufiger vorkommen, daß sich die dem Glasbilde zugekehrte Fläche des Kondensators und die Außenflächen des Diapositives beschlagen. Zur Verhütung empfiehlt es sich, die Diapositive in einer Ofenröhre vorzuwärmen. Manchmal tritt auch ein Beschlagen des Bildes zwischen dem Deckglas und der Bildschicht des Diapositives ein. Der Fehler ist bedingt durch eine zwischen den beiden Flächen eingeschlossene Feuchtigkeit. Diese kann herrühren von einer vor dem Auflegen des Deckglases nicht hinreichend getrockneten Bildschicht oder von einer etwa aufgeklebten Maske. Um den Fehler mit Sicherheit zu vermeiden, muß man das Diapositiv vor dem Einkleben gut trocknen lassen, ja sogar unmittelbar vor dem Auflegen des Deckglases schwach erwärmen. Etwaige Masken dürfen nur mit sehr wenig Klebmittel auf der Bildschicht befestigt werden, und auch dann muß ein gründliches Trocknen abgewartet werden, ehe man an das Auflegen des Deckglases geht.

Eine sehr gute und billige Projektionslampe ist die Ewonlampe, welche im Kapitel „Künstliches Licht“ in diesem „Jahrbuche“ erwähnt ist. Ferner wurden Projektionslampen für Gleich- und Wechselstrom von A. Fränkel durch deutsches Gebrauchsmuster geschützt (G. M. Nr. 344996; „Phot. Ind.“ 1908, S. 1224); ferner Körting & Matthiesens Projektions-

lampe mit Handregulierung (G. M. Nr. 344446; Phot. Ind." 1908, S. 1223).

---

Ein D. R. P. Nr. 206474 vom 11. Oktober 1906 ab erhielt Dr. Eugen Estanave in Paris (6. Februar 1909) auf einen Projektionsschirm zur Erzeugung von Bildern mit plastischem Eindruck, dadurch gekennzeichnet, daß vor und hinter einer zur Aufnahme des Bildes dienenden matten Scheibe je ein Linienraster angeordnet ist.

Ein für Projektionszwecke hervorragend geeigneter Projektionsschirm wurde von H. Lehmann angegeben; der Schirm trägt statt der üblichen weißen Farbe Aluminiumbronze aufgestaubt. Dieser Projektionsschirm wird von C. Zeiß in Jena erzeugt und eignet sich außerordentlich gut bei der Projektion dunkler Diapositive oder Autochrombilder, da er die Bilder wesentlich aufhellt. Ein ausführlicher Bericht findet sich in „Physik. Zeitschr." 1909.

Metallisierte Bänder für Bildprojektion durch Reflexion. Angemeldet am 13. November 1907 (A 7124—07) für E. Dupus, Vincennes. Vertr. V. Karmin, Wien. Die die Bilder tragende Seite der Bänder ist metallisiert und zeigt glänzende Oberfläche, um durch Reflexion sehr lichtstarke Bildprojektionen zu liefern. Auf den Träger wird zuerst eine Schicht eines klebenden Stoffes, dann glänzendes Metallpulver, dann ein isolierender transparenter Ueberzug und schließlich eine photographische Emulsion gebracht; auf dieser Schicht werden die Bilder wie üblich hergestellt, wobei eventuell das Drucken der Bilder auf die metallisierte Bandfläche durch photomechanische Druckverfahren mit fetten Farben stattfindet („Phot. Ind." 1908, S. 1540).

Ueber eine neue unsymmetrische Kondensorkombination für Projektionsapparate berichtet Anton Mayer („Phot. Rundschau" 1908, S. 259); polemische Bemerkungen hierzu siehe Martin („Phot. Rundschau" 1909, S. 13).

Auf einen Kondensator für Projektionsapparate erhielt Bernhard Jost in Duisburg ein D. R. P. Nr. 203098. Der Meniskus ist in vier Teile geteilt, es ließe sich aber schon mit zwei Teilen der beabsichtigte Erfolg, nämlich das Springen der Kondensorlinsen zu vermeiden, erzielen. Auch können die der Lichtquelle entfernteren Linsen in derselben Weise geteilt werden („Phot. Industrie" 1908, S. 1448).

Ueber stereoskopische Projektion siehe den Artikel von K. Martin auf S. 33 dieses „Jahrbuches".

---

## Photogrammetrie. — Ballonphotographie. — Brieftaubenphotographie.

Den Bericht über Photogrammetrie von Professor Dolezal siehe im Nachtrage dieses „Jahrbuches".

---

Die Taube als Momentphotograph. Die vor Jahren von dem Hofapotheker Dr. Neubronner in Cronberg ins Leben gerufene Brieftauben-Rezeptpost zwischen der ehemaligen Heilanstalt Falkenstein und der Cronberger Hofapotheke bewährte sich vorzüglich und fand in weiten Kreisen großes Interesse. Dr. Neubronner hat, auf diese Erfolge gestützt, es an weiteren Versuchen nicht fehlen lassen, die Eigenschaften der Brieftaube dem wissenschaftlichen Gebiete nutzbar zu machen. Die neusten Resultate sind ein Brieftauben-Photographierapparat und ein fahrbarer Taubenschlag. Der kleine Photographierapparat für zwei bis acht Aufnahmen wird der Brieftaube an der Brust befestigt und dient dazu, das Tierchen während des Fluges photographische Aufnahmen machen zu lassen. Diese Erfindung ist bereits auf der Brieftaubenstation des Kriegsministeriums in Spandau mit sehr gutem Erfolge praktisch geprüft worden. Beide Erfindungen ergänzen sich in der Praxis wie folgt: Der Kundschafter nimmt die Brieftauben in einem Korbe mit und läßt sie mit dem kleinen photographischen Apparat auf der Brust im gegebenen Moment fliegen, um Truppenstellungen, Festungsanlagen, Flußübergänge usw. aufzunehmen. Zu bestimmten Zeiten löst sich der Verschluß des Apparates aus, und dadurch entstehen Momentaufnahmen. Die Tauben fliegen nach ihrem fahrbaren Schlag zurück, wo die Aufnahmen in dem angebauten Coupé sogleich entwickelt werden. Man bringt der Erfindung Dr. Neubronners großes Interesse entgegen und glaubt mit Recht, daß sie militärtechnisch von großem Werte sein könne („Münch. N. Nachr."; „Phot. Chronik", 1098, S. 377).

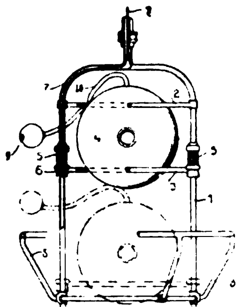


Fig. 102.

Ueber die Herstellung von Karten und Plänen auf photographischem Wege von Theodor Scheimpflug siehe „Sitzungsber. d. Kaiserl. Akad. d. Wiss. in Wien", mathem. naturw. Klasse, Abt. IIa, Bd. 116, 1907.

Gg. Bruno Seele in Dresden-A. erhielt in Kl. 57, Gruppe 7, ein D. R. P. Nr. 199534 vom 18. Dezember 1907 (Zusatz zum

Patent 187530 vom 9. Oktober 1906) auf eine Ausführungsform des Apparates zur Ballonphotographie (Fig. 102) gemäß Patent 187530, dadurch gekennzeichnet, daß die photographische Kamera in einem Käfig so angeordnet ist, daß sie innerhalb desselben eine begrenzte Fallbewegung ausführen kann („Phot. Chronik" 1909, S. 43).

---

## Mikrophotographie.

Ein Bericht Marktanners über Mikrophotographie siehe im Nachtrage dieses „Jahrbuches".

Ueber Aufnahmen von Diatomeen mit ultraviolettem Licht teilt August Köhler auf S. 60 dieses „Jahrbuches" mit.

Im Verlage von J. B. Obernetter, München, Schillerstraße 20, erschien (1908): Alois Herzog, „Mikrophotographischer Atlas der technisch wichtigen Faserstoffe" (Preis à 40 Mk.). Dieses beachtenswerte Werk ist ein Handbuch der mikroskopischen Untersuchungsmethoden für Textil-, Papier-, Seiler-, Stopf- und Bürstenmaterialien. Der vorliegende erste Teil enthält: „Pflanzliche Rohstoffe".

---

## Serienapparate. — Kinematographie. — Stereo- und Mikrokinematographie.

Auf der 80. Jahresversammlung Deutscher Naturforscher in Köln (1908) besprach F. P. Liesegang unter Vorführung zahlreicher Modelle und Lichtbilder die Konstruktionstypen des Kinematographen, wobei insbesondere die Angabe Interesse erregte, daß das britische Marineamt einen Apparat besitzt, mit welchem 200 Aufnahmen pro Sekunde gemacht werden können. Der Film bewegt sich hier nicht ruckweise, sondern gleichförmig, und das Objektiv folgt ihm ein Stück weit, um dann von einem anderen Objektiv, deren zehn im Kreise angeordnet sind, abgelöst zu werden („Apollo" 1908, S. 219).

Die Errichtung von zahlreichen kinematographischen Theatern in allen Städten, welche wohl in der Regel mehr zur „Volksbelustigung" dienen, als ernsten Zweck haben, fand seit 1907 eine enorme Verbreitung. Sogar auf dem Lande, wo kein elektrisches Bogenlicht zu haben ist, ziehen „Wandertheater" dieser Art mit kleinen Kraftmaschinen zum Betrieb von Dynamomaschinen herum. Die Fabrikation, das Tausch- und Abonnementsgeschäft von Filmbändern nimmt großen Um-

fang an, und größere Firmen senden Reisephotographen in ferne Lande, um Aufnahmen von Volksszenen und ethnographische Studien zu machen. Dadurch wird die Kinematographie auch ihren ernsten Zwecken zugeführt.

---

Der Forschungsreisende Dr. Pöch hat die Kinematographie und Photographie auf seiner Forschungsreise bei den Buschmännern angewendet („Phot. Korresp." 1909, S. 94).

---

Ueber Kinematographie erschien von Wolf-Czapek ein Buch, welches eine sehr gute Uebersicht gibt („Phot. Wochenbl." 1908, S. 34).

---

Ueber „Kinematographen mit kontinuierlich laufendem Film" berichtet F. Paul Liesegang auf S. 15 dieses „Jahrbuches".

---

Eine für die Kenntnis der modernen Typen von Kinematographen sehr wichtige Abhandlung gibt F. P. Liesegang, („Konstruktionstypen des Kinematographen") in „Phys. Zeitschr." 1908, 9. Jahrg., S. 741. Liesegang führt folgendes aus: Der moderne Kinematograph ist charakterisiert einmal durch die Anwendung eines perforierten Filmbandes und zweitens durch die sprungweise erfolgenden Belichtungen. Die verschiedenen Konstruktionen des Bewegungsmechanismus teilen sich in zwei Gruppen: solche, die den Film ruckweise vorwärts bewegen, und solche, bei denen der Film kontinuierlich läuft und wobei das Bild durch Mitbewegung eines Apparatteiles periodisch stationär gemacht wird. Unter den Apparaten der ersten Gruppe findet man hinwieder vier Haupttypen, die man kurz als „Greifer", „Malteserkreuz", „Schläger" und „Reibungsscheiben" bezeichnet. Die Anforderungen, welche an den Mechanismus gestellt werden, sind: ruhiges Stehen der Bilder und Schonung des Filmbandes; beim Wiedergabeapparat ferner: flimmerfreie Darstellung, während beim Aufnahmeapparat auf das Flimmern keine Rücksicht genommen zu werden braucht. Um das Flimmern zu vermeiden, muß man den durch eine Blende verdunkelten Wechselvorgang von Bild zu Bild möglichst kurz gestalten; die durch diese Beschleunigung gewonnene Zeit kommt den Bildern zugute, indem diese entsprechend länger stehen bleiben. Ein ruhiges Stehen der Bilder erstrebt man durch exakte und gediegene Ausführung; diese Forderung ist aber um so schwerer zu erfüllen, je mehr man den Wechselvorgang beschleunigt. Auch die Schonung des Filmbandes ist um so schwieriger durchzuführen, je stärker das

„Tempo" gemacht wird. In der zweiten Gruppe, der die Apparate mit kontinuierlich bewegtem Filmband angehören, finden wir ebenfalls eine Anzahl verschiedenartiger Konstruktionstypen. Bei einer einzigen Anordnung geschieht der Ausgleich durch periodische Bewegung des Werkes. Alle anderen Apparate dieser Gruppe bedienen sich zum Ausgleiche einer schwingenden oder rotierenden Bewegung des optischen Teiles, sei es des Objektives selbst oder eingeschalteter Linsen, Prismen oder Spiegel. Ein Auf- und Niederbewegen des Objektives ist unzweckmäßig. Was wir heute an Kinematographen im Handel haben, das sind alles Apparate mit ruckweise bewegtem Filmband. Die Apparate mit kontinuierlich laufendem Film, soweit sie überhaupt zu brauchbaren Resultaten führten, wie bei Jenkins und Maskelyne, erwiesen sich für die allgemeine Einführung als zu kostspielig. Man wird aber auf solche Konstruktionen, bei denen alle Teile in ständig gleichmäßiger Bewegung sind, zurückgreifen müssen, wenn es gilt, zur Analyse sehr rascher Bewegungen, wie von fliegenden Geschossen, von Vorgängen bei Explosionen und dergl., eine hinreichend große Zahl von Aufnahmen in der Sekunde zu machen. Man rechnet bei den Darstellungen, wie man sie im Kinematographentheater sieht, 16 bis 20 Aufnahmen auf die Sekunde. Wenn es darauf ankäme, könnte der Apparat auch wohl die doppelte Anzahl von Bildern machen. Dann gibt es aber für die Konstruktionen mit ruckweise bewegtem Filmband bald eine Grenze.

---

Einen Ueberblick über Kinematographie gab die erste Internationale Kinematographenindustrie-Ausstellung in Hamburg 1908.

Die französische Firma Pathé Frères stellte daselbst ihre Aufnahmeapparate, ihren Projektor, Lichterzeugungs- und Beleuchtungseinrichtungen, sowie alles Zubehör aus. Ihre ethnographischen Aufnahmen, ihre Serien aus dem Verkehrsleben, Bilder vom Fischfang, Jagd und Landwirtschaft, gehören zum wertvollsten Bestande des heutigen Filmmaterials.

Die Deutschen Kinematographen-Werke, G. m. b. H., Dresden, erzeugen den „Kretzschmar-Kinematograph", Modell II, der 1903 von Kretzschmar als erster, für Amateure geeigneter Kinematograph konstruiert wurde, und seitdem zahlreiche Vervollkommnungen erfahren hat. Der handliche Apparat reicht für Aufnahmen bis zu 50 m Länge.

Neuerdings ist man bemüht, dem lebenden Bilde durch Einschaltung einer Grammophoneinrichtung eine erhöhte Wirkung zu verschaffen, die sogen. synchrone Vorführung von Kinematogrammen und Grammophonaufnahmen.

Der Chronograph. Die Photographie befähigt uns, einen Augenblick einer Handlung festzuhalten, so daß wir ihn uns jederzeit von neuem vorführen können. Die Kinematographie dagegen vermag die ganze Handlung zu fixieren und sie gleichsam als Pantomime wiederzugeben. Sehr natürlich ist nun der Wunsch, die kinematographische Darstellung durch das Wort zu vervollständigen. Natürlich muß sich dieses genau der Handlung anpassen. Um dies zu erreichen, benutzt man eine Kombination von Kinematograph mit Phonograph. Es ist jedoch äußerst schwierig, zu erzielen, daß beide Apparate den Vorgang mit einander entsprechender Geschwindigkeit (synchron) wiedergeben; man bedarf dazu komplizierter Vorrichtungen (siehe oben). Der von Gaumont in Paris erfundene Chronograph stellt eine Verbindung von Kinematograph mit Phonograph dar; zwischen den beiden Apparaten ist die Synchronisierungsvorrichtung eingeschaltet. Diese besteht in der Hauptsache in einer Zahnradverbindung. Zwei gleich große und gleichartig gezähnte Rädchen stehen einander gegenüber. Das eine davon ist mit dem Kinematographen und das andere mit dem Phonographen verbunden. Oben und unten stehen sie miteinander durch Zahnräder in Verbindung, in die sie beim Drehen eingreifen („Phot. Rundschau" 1908, S. 252).

An derartigen Synchroneinrichtungen hat die erwähnte Ausstellung überhaupt eine überraschende Fülle; ihr Urbild und erster erfolgreicher Vertreter ist das große Meßter-Biophon der Meßters Projektion, G. m. b. H., Berlin; es betätigt mit Hilfe eines kleinen, beim Kinematographen laufenden Elektromotors, dessen Kommutator mit der Sprechmaschine gekuppelt ist, eine Indikatorvorrichtung, mit der das Gleichlaufen beider Apparate auf Sekundenbruchteile bewirkt werden kann. Wenn etwas der allgemeinen Einführung des Apparates Schwierigkeiten macht, so ist es der Zwang, mit ihm eine besondere Sprechmaschine verwenden zu müssen. Da ist es nun wertvoll, daß die Gesellschaft in ihrem neuen Meßters Synchrophon eine Vorrichtung auf den Markt bringt, die an jedem beliebigen Kinematographen und jeder vorhandenen Sprechmaschine in einigen Minuten angebracht werden kann. Sie besteht aus einem kleinen Stativ, dessen verstellbarer Arm mit Hilfe eines Aufsatzstückes die Drehungen der Schallplatte auf einen kleinen Kontaktgeber mit vier Kontakten überträgt; am Kinematographen wird mittels eines Kettenrades eine Anzeigevorrichtung in Antrieb versetzt, die mit vier kleinen Glühlämpchen versehen ist; zwischen dem Kontaktgeber und dem Lämpchen wird dann mit zwei kleinen Trockenelementen ein Stromkreis gebildet, der durch das Aufleuchten der Lämpchen eine genaue

Kontrolle des Synchronlaufens der Apparate ermöglicht. Weitere Kontrollampen und ein Störungsregulator vermitteln die optische Verbindung zwischen den Operateuren beim Grammophon und beim Projektor in der Weise, daß präzises Anfangen der Tonbilddarstellung und sofortige Korrektur bei Grammophonstörungen (Ueberspringen einer phonischen Linie) gesichert ist. Diese Vorrichtung dürfte dem sprechenden lebenden Bilde neue Förderung bieten.

Gleichen Zwecken dient das Biographon der Deutschen Mutoskop- und Biograph-Gesellschaft in Berlin, das ebenfalls ohne mechanische Verbindung zwischen Sprech- und Bildapparat den Synchronismus ermöglicht, ja nicht einmal einer elektrischen Verbindung bedarf: das am beliebigen Orte aufstellbare Grammophon treibt eine in einer „Lichtuhr" befindliche Scheibe, in der sich ein Schlitz befindet; dieser Schlitz wird durch irgendeine Lichtquelle in der Durchsicht beleuchtet. In einem Schauloch des Vorführungsraumes befindet sich nun ein Zeiger, der vom Kinematographen angetrieben wird; visiert man dann während des Drehens des Kinematographen diesen rotierenden Zeiger gegen den rotierenden Schlitz der Lichtuhr, so ist genaues Synchronhalten leicht möglich.

Zu erwähnen sind noch die Kinematographen und einzelne Teile von Buderus, der „Kinebiograph" von Wahlmann, die Apparate der Deutschen Bioskop-Gesellschaft, die Apparate zur Projektion lebender und ruhender Bilder von Ed. Liesegang in Düsseldorf, die Apparate von Gaumont und der Soc. anon. Lux, die optischen Hilfsmittel der Firma Busch, die Bogenlampen der Brennerlicht-Gesellschaft und die Beck-Lampe, die Sauerstoffapparate von Pathé, Sauerstoffabrik Berlin und Drägerwerk, sowie die Reklameeinrichtungen von Krüger & Friedeberg und Mewes („Phot. Ind." 1908, S. 684).

Eine Kinematographische Konvention trat mit dem 1. März 1909 zwischen den kontinentalen Filmfabrikanten in Kraft (vergl. „Phot. Ind." 1909, S. 274). Die Konvention ist die natürliche Folge der Erkenntnis, daß es so nicht weiter gehen konnte, wenn man nicht am kinematographischen Markte ähnlich trostlose Verhältnisse aufkommen lassen wollte, wie sie auf den übrigen Gebieten der photographischen Industrie herrschen. Sie setzt zunächst einen Minimalpreis von 1 Frank 25 Cent pro Meter des schwarzen, stummen Films fest, auf den nur bei Barzahlung ein Skonto bis zu 2 Prozent gegeben werden darf; zum zweiten verpflichtet sie aber jeden Käufer: „die erworbenen Films nach längstens 120 Tagen samt Titel und Fabriksvignette an die Verkaufsfirma unentgeltlich zurückzuliefern". Demnach werden jetzt Films überhaupt nur leihweise abgegeben, denn ein solches Geschäft mit unentgeltlicher Rückgabeverpflichtung ist doch nicht

mehr als Kaufgeschäft, sondern als Leihvertrag zu betrachten. Endlich dürfen Ansichtssendungen nicht öffentlich vorgeführt werden und müssen nach 24 Stunden zurückgesandt werden.

Zum Reparieren zerkratzter Kinematographenfilms — solche Films zeigen das berüchtigte „Regnen“ — wurde vor einiger Zeit der Firma Lumière in Lyon ein Patent (Engl. Pat. Nr. 16115, 1908) erteilt. Die Films werden zwischen einer gläsernen Tischfläche und einer Walze durchgezogen und dabei zuerst mit Amylazetat und dann mit Kollodium überzogen, so daß sich eine fest haftende Kollodiumschicht bildet, die alle Kratzer auf der Zelluloidseite verschwinden läßt. Die Gelatineseite kann in ähnlicher Weise mit Lack, Gelatine, Kasein usw. überzogen werden. Die Films werden durch diese Behandlung etwas dicker und müssen neu perforiert werden. Eine Figur der hierfür zur Verwendung gelangenden ziemlich einfachen Vorrichtung bringt „Brit. Journ. of Phot.“ 1908, S. 948.

---

In London E. C., 30, King Street, Cheapside, wurde die Gesellschaft Biograph Theaters, Ltd. (mit Kinematographie) gegründet. Das Kapital ist bedeutend, es beträgt 50000 Pfd. Sterl., also über 1000000 Mk. — In Stockholm wurde eine schwedisch-amerikanische Filmgesellschaft gegründet unter dem Namen Svensk Amerikanska Filmaffären C. H. E. Sjöberg. Die Firma will Biographenfilms (wahrscheinlich amerikanischer Herkunft) an Unternehmer verleihen („Deutsch. Phot.-Ztg.“ 1909, S. 28).

---

In England besteht eine Association der „Cinematograph Manufacturers“, deren Sekretär J. Brooke die Prüfung und Ausstellung von Prüfungszeugnissen an Personen, welche Kinematographenvorstellungen unternehmen wollen, zur Durchführung brachte. Das Examen findet am Northampton Institute statt. Prüfungsgegenstände: Kenntnis der optischen und mechanischen Eigenschaften der Apparate, Zelluloid, elektrotechnische Manipulationen usw. („Brit. Journ. of Phot.“ 1907, S. 574).

Unter dem Namen „Citoskope“ bringt Bréviaire in Paris einen kleinen, handlichen Kinematographen in den Handel („Bull. Soc. Franç.“ 1909, S. 45).

Kartaskop. In Hamburg ist eine Gesellschaft in Gründung begriffen, die einen neuen Schnellseher für kinematographische Aufnahmen in Vertrieb nimmt. Das Kartaskop ist in der Weise konstruiert, daß ein Bildblatt — etwa von der Größe einer Postkarte — nebeneinander angeordnete Bilderreihen trägt, die beim Aufspannen auf einen Zylinder derartig aneinanderschließen, daß eine zusammenhängende Schraubenlinie von kinematographi-

schen Einzelaufnahmen entsteht. Nach Art der Phonographen wird diese Bildwalze um sich selbst und in der Längsachse weitergedreht, so daß alle einzelnen Bilder die über der Walze angeordnete Betrachtungslupe passieren müssen. Der Vorführungsapparat soll schon zu dem Preise von 5 Mk. in den Handel kommen, während die einzelne Bildkarte mit 15 Pfg. verkauft werden soll („Phot. Rundschau“ 1908, S. 191). [Dieses Verfahren erinnert an ein älteres Lumièresches, etwa um 1900.]

---

Wir führen noch einige Deutsche Reichspatente bezüglich Kinematographie an:

Meßters Projektion, G. m. b. H. in Berlin, erhielt ein D. R. P. in Kl. 57, Gruppe 37, Nr. 193026 vom 14. November 1906, auf einen Spielzeug-Kinematograph, gekennzeichnet durch die Vereinigung einer als Lichtquelle dienenden elektrischen Taschenlampe mit der letzteren angepaßten, an sich bekannten optischen und mechanischen Vorrichtungen zum aufeinanderfolgenden Projizieren photographischer Aufnahmen eines Filmbandes („Phot. Chronik“ 1908, S. 317).

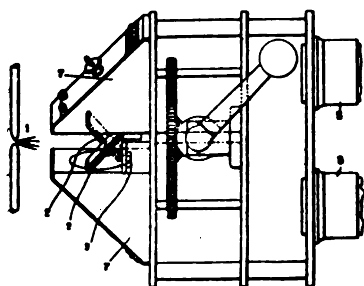


Fig. 103.

Robert Thorn Haines in London erhielt ein D. R. P. in Kl. 57, Gruppe 37, Nr. 193461 vom 22. August 1906 auf einen Kinematograph mit zwei oder mehr auf eine Fläche gerichteten Projektionseinrichtungen, bei dem das Licht einer Lichtquelle so auf die einzelnen optischen Systeme verteilt wird, daß die Teilbilder allmählich belichtet und verdunkelt werden und die gleichzeitig wirkende, gesamte Lichtmenge unveränderlich ist (Fig. 103), dadurch gekennzeichnet, daß die zur Verteilung des Lichtes an die einzelnen Systeme dienenden, gegeneinander gekreuzten Spiegel oder Reflexionsprismen auf einem Schlitten angebracht sind, welcher quer durch das Strahlenbündel der Lichtquelle hin und her gleitet („Phot. Chronik“ 1908, S. 257).

## Farbige Projektion.

Die farbige Projektion hat durch die Einführung des Lumièreschen Autochromverfahrens enormen Aufschwung genommen. In zahlreichen Vereinen wurden prächtige Lumière-Diapositive projiziert; jedoch sind hierzu sehr lichtstarke Projektionsapparate, enorm helles elektrisches Bogenlicht und nur mäßige Vergrößerung der Bilder zu empfehlen.

Die ersten Autochrombilder-Projektionen in Oesterreich wurden von der k. k. Graphischen Lehr- und Versuchsanstalt in Wien in der Plenarversammlung der Wiener Photographischen Gesellschaft (1908) gemacht, dann kamen der Kamera-Klub und insbesondere der Wiener Photoklub mit Vorführungen in einem großen Saale.

Die Pinatypie wurde im Lehrmittelbureau des k. k. Ministeriums für öffentliche Arbeiten eingeführt. Der Photograph dieser Anstalt, Stürzl, führte vortreffliche, klare Diapositive von gewerblichen Objekten, Zeichnungen und Naturobjekten aus, welche sich durch besondere Transparenz auszeichnen. Die Pinatypie verdient immer noch volle Beachtung für diese Zwecke.

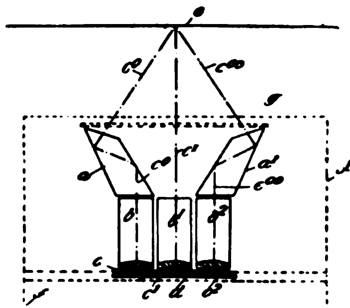


Fig. 104.

Die kinematographische Farbenprojektion ist nicht praktisch realisiert worden, weder im Dreifarbensystem, noch mit anderen Mitteln. Dagegen ist ein schwächlicher Erfolg die Zweifarben-Kinematographie.

Ueber Smiths Zweifarbenprojektion wurde bereits in diesem „Jahrbuche“ f. 1908, S. 342 und 347, berichtet.

Ein D. R. P. in Kl. 57, Gruppe 8, Nr. 198196 vom 1. Februar 1907, erhielt Benjamin Jumeaux in Southwick bei Brighton (England) auf ein Verfahren und Vorrichtung zur Darstellung eines farbigen Bildes durch Projektion dreier Monochrombilder unter Verwendung je einer Linse für jedes Teilbild und von Prismen, welche durch Ablenkung der Strahlen die Teilbilder zur Deckung bringen (Fig. 104), gekennzeichnet durch die Verwendung von in sich doppelt reflektierenden Prismen mit nicht parallelen Reflexflächen („Phot. Chronik“ 1908, S. 590).

Farbige Kinematogramme nach der von Smith ausgearbeiteten Methode werden jetzt im „Palace-Theater“, der vornehmsten „music hall“ Londons, vorgeführt; es handelt sich (siehe oben) lediglich um Bilder nach der Zweifarbenmethode (ähnlich den Gurtnerschen Bildern), die nur eine entfernte Annäherung an die natürlichen Farben liefern. Die Bilder zeigten immerhin, daß das „Kinemacolor“-System eine erfreuliche Belebung der Vorführung ermöglicht.

Eine ausführliche Beschreibung des Smithschen Verfahrens findet sich auch noch im „Brit. Journ. of Phot.“ 1908, S. 960.

---

## Stereoskopie.

Ueber die Stereoskopie siehe den Bericht von D. Dokulil im Nachtrage dieses „Jahrbuches“.

Das Stereoskop Dixio soll, wie es jetzt heißt, eine alte, in Vergessenheit geratene Erfindung sein. „Photo-Revue“ erhielt von einem ihrer Leser die Mitteilung, daß er schon im Jahre 1860 in Paris ein dem von Pigeon erfundenen fast gleiches Stereoskop gekauft habe, das damals unter dem Namen Megaloskop vertrieben wurde. Es war bestimmt zur Betrachtung von stereoskopischen Bildern der Größe 13 × 18 cm und darüber. Die Bildanordnung, das eine Bild seitenrichtig, das andere seitenverkehrt, war die gleiche wie heute, und letzteres wurde durch einen Spiegel seitenrichtig gesehen. Als Erfinder wird von der genannten Zeitschrift Corbin angesehen. Nach ihm beschrieb La Bauchère das neue Stereoskop im Jahre 1862. Die Priorität der Idee gehört also nicht mehr Pigeon, ihm bleibt nur das allerdings schätzenswerte Verdienst, dem kleinen Betrachtungsapparat eine handliche und bequeme Form gegeben zu haben („Phot. Ind.“ 1909, S. 308).

---

## Dunkelkammerbeleuchtung. — Lichtfilter.

Dunkelkammerfenster fertigen X. Jeannett und E. Manvillum durch Erzeugung einer gelben Bleichromatemulsion in Gelatine. Sie mischen 10 ccm einer zehnprozentigen Bleinitratlösung mit 10 ccm einer starken Gelatinelösung und fügen 10 ccm einer zehnprozentigen Kaliumchromatlösung hinzu. Die Emulsion wird erstarren gelassen, gewaschen und nach dem Schmelzen auf Platten gegossen. Es können auch Lösungen von orangefarbigen Anilinfarben oder Methylviolett zur Ande-

rung der Farbe beigemischt werden (Engl. Pat. Nr. 8368, 1908; „Brit. Journ. of Phot." 1908, S. 740).

---

Die Gelbscheibe ist bei Landschaftsaufnahmen mit orthochromatischen Platten oder Films (die Kodakfilms sind solche) unentbehrlich, muß jedoch vernünftig angewendet werden. Während für Hochgebirgs- und Seeaufnahmen die dunkelste Sorte zu verwenden ist, darf für Landschaften in der Ebene, Städtebilder und auch Porträts nur eine minder tief abgestimmte genommen werden. Es kommen entsprechend nuancierte Gelbscheiben in den Handel, von blaßgelb bis reingelb (z. B. Filtergelb von Höchst a. Main, welches viel verwendet wird), ferner Orangegelbscheiben, teils mit gefärbter Gelatine überzogen, ein mit einer Deckplatte geschützter Lichtfilter, teils in der Glasmasse gefärbte, teils Flüssigkeitsfilter.

Georg Hauberrißer in München, Dienerstraße 19, erzeugt gelbe „Normal-Kontrastfilter", speziell auch für Porträtaufnahmen bestimmt.

Das Dukar-Filter von Zeiß in Jena kommt für Autochromaufnahmen in Betracht. Es besteht aus zwei sorgfältig geschliffenen runden, farblosen Glasscheiben, zwischen denen die farbige Filterschicht liegt. Diese ist mit der Filterschicht identisch, die sich in den quadratischen Filtern der Gebrüder Lumière für Autochromaufnahmen befindet. Infolgedessen stimmt das Dukar-Filter mit den genannten quadratischen Filtern in der Farbenwirkung vollkommen überein. Zudem aber hat es, vorn auf das Objektiv aufgesteckt, die Eigenschaft, das vom Objektiv allein entworfene scharfe Bild um den Betrag der Autochromplattendicke, die im Mittel etwa $1^2/_3$ mm beträgt, nach hinten zu verschieben, gleichgültig, ob das Objekt sehr weit oder nur einige Meter entfernt ist. Bei der Benutzung des Dukar-Filters (Fig. 105) erfolgt deshalb die scharfe Einstellung des Bildes für eine Autochromaufnahme in genau derselben Weise, wie bei einer gewöhnlichen Aufnahme.



Fig. 105.

Ueber das Dukar-Filter siehe auch Wandersleb („Phot. Mitt." 1908, S. 442).

Allmählich abschattierte Gelbscheiben für Landschaftsphotographie bringt John J. Griffin in London unter dem Namen „Iris"-Schirm in den Handel („Brit. Journ. of Phot." 1909, S. 147).

Ueber Dunkelkammerbeleuchtung für Autochrombilder siehe diese.

Ueber die Herstellung von Gelbfiltern und ihre Verwendung zu Versuchen mit lichtreizbaren Organismen berichtet Ernst Pringsheim („Ber. d. Deutsch. Botan. Ges.", 26a, S. 556 bis 565. 26. November 1908. Breslau, Pflanzenphysiolog. Inst.). Pringsheim beschreibt ein Verfahren zur Herstellung von Farbfiltern, mit Hilfe deren es gelingt, die rotgelben Strahlen von den heliotropisch wirksamen zu trennen. Als Farbstoff diente Methylorange. Durch Auflösen in Gelatine und Ueberziehen von Glasplatten lassen sich leicht die Gelbfilter herstellen. Ueber die Anwendung derselben zu Versuchen mit heliotropischen Pflanzen oder mit phototaktischen Organismen finden sich a. a. O. beachtenswerte Angaben („Chem. Zentralbl." 1909, S. 418).

Wallace gibt im „Astro-physic. Journ." eine Formel zur Bestimmung jener Lichtabsorption von farbigen Lichtfiltern, welche zur Erzielung eines gewissen photographischen Effektes bei farbenempfindlichen Platten erforderlich ist. Wenn man das Spektrum auf einer photographischen Platte photographiert und die Schwärzung des Negatives in den verschiedenen Spektralregionen mischt, so sei $D$ die Schwärzung für eine bestimmte Wellenlänge des Lichtes, $c$ ist der gewünschte Schwärzungsgrad des Negatives, $\gamma$ der Entwicklungsfaktor und $e$ der Absorptionskoeffizient des Lichtfilters in der gegebenen Region des Spektrums. Dann gilt die Formel:

$$e = \frac{D - c}{\gamma}.$$

Die Experimente Wallaces bekräftigen seine Formel.

Zur Mikrophotographie hat Montpillard eine Serie von sieben Lichtfiltern hergestellt, die zusammen mit einem dazugehörigen Tableau die Aufnahme gefärbter Präparate erleichtern soll; das Tableau enthält eine Zusammenstellung der vorkommenden Färbungen und daneben die Angabe des Filters, welches verwendet werden muß, um diese Färbung gegen andere zu differenzieren. Die Filter lassen folgende Strahlen durch: Rotfilter: Rot und Orange von 700 bis 580 $\mu\mu$; Orange: bis 540 $\mu\mu$; Gelb: bis 500 $\mu\mu$; Grün: läßt Gelb und Grün von 570 bis 510 $\mu\mu$ durch; Grün $Z_2$ (entsprechend dem üblichen Zettnow-Filter): 570 bis 540 $\mu\mu$; Blau: läßt Blaugrün und Blau 480 bis 440 $\mu\mu$; Violett: läßt Blau und Violett von 480 bis 400 $\mu\mu$ durch. Walter Bagshaw hat, um Expositionsschwierigkeiten leicht zu überwinden, versucht, Mikrophotogramme während der Belichtung zu entwickeln; er stellte zu diesem Zwecke bei wagerechter Apparatanordnung einen Glastrog mit planparallelen Wänden in

der Bildebene auf; stellte auf einer in den Trog gesenkten Mattscheibe ein und brachte dann an ihre Stelle die Platte in den mit Entwickler gefüllten Trog. Das Hervorkommen des Bildes ließ sich aber weder in der Aufsicht noch in der Durchsicht verfolgen, da gerade die Stellen, an welchen das Bromsilber reduziert wird, durch das auffallende Bild heller erscheinen als die Umgebung, so daß sie sich nicht von dieser abheben. Dies wäre jedoch zu vermeiden, wenn man von Zeit zu Zeit die Lichtstrahlen abblendet und bei rotem Licht die Platte betrachtet.

---

## Astrophotographie.

Ueber „Die wichtigsten Fortschritte in der Astrophotographie“ siehe den Artikel von J. Hartmann auf S. 75 dieses „Jahrbuches“.

Ueber Sonnenwirbel schreibt George E. Hale in „Contributions from the Mount Wilson Solar Observatory“ Nr. 26 (siehe auch „Astro-physic. Journ.“, Bd. 28, September 1908) und bringt a. a. O. Abbildungen dieser Erscheinungen.

Ueber den Grund, aus dem die Sterne bei Nacht sichtbar und bei Tage verborgen sind, von Hibbat Allâh Ibn Malkâ al Jehûdi al Bagdâdî, teilt E. Wiedemann auf S. 49 dieses „Jahrbuche“ mit.

Max Wolf publiziert vorzügliche Photographien eines Kometen („Photographien und Zeichnungen des Kometen 1907d Daniel“. Königl. Bayer. Akad. d. Wiss. 1908, 2. Kl., Bd. 23, Heft 3).

Ueber die zahlreichen wichtigen photographischen Himmelsaufnahmen am Astrophysikalischen Institut vom Königsstuhl bei Heidelberg (Direktor: Professor Wolf) wird in der „Vierteljahrsschrift der Astronomischen Gesellschaft“ 1908, Bd. 43, Heft 3, berichtet.

Ejnar Hertzsprung veröffentlicht in den „Astronom. Nachrichten“, Oktober 1907, einen interessanten Artikel über die Bestimmung der photographischen Sterngröße.

R. W. Wood machte eine interessante Bemerkung über die photographische Aufnahme sehr schwacher Spektren und Nebel. Man hat vorgeschlagen, Platten, auf denen schwach leuchtende oder belichtete Gegenstände aufgenommen werden sollen, durch vorherige Exposition gegen ein sehr schwaches Licht leicht anzuschleiern. Wood benutzt diese Methode bei der Aufnahme der Resonanzspektra des *Na*-Dampfes („Phil. Mag.“ [6], Bd. 15, S. 581; „Chem. Zentralbl.“ 1908, I, S. 2010) mit gutem Erfolg; er belichtet die Platte (vor

oder nach Aufnahme des Spektrums) mit einer kleinen Gasflamme, deren gelbe Spitze nur 3 bis 4 mm hoch ist, in 2 m Entfernung etwa 4 Sekunden lang. Durch dieses Verfahren wird die Expositionszeit für das Spektrum auf etwa die Hälfte reduziert. Die Wirkung des Verfahrens zeigt ein abgebildeter Ausschnitt aus einem Spektrum mit Bande und Linie („Phys. Zeitschr.", Bd. 9, S. 355; „Chem. Zentralbl." 1908, II, S. 135).

Quecksilberhohlspiegel für astronomische Reflektoren. Spiegelfernrohre stellt Wood, der Astronom der John Hopkins Universität in New York, her, der bereits mehrfach interessante optisch-photographische Erfindungen gemacht hat (so z. B. ein Interferenzsystem der Farbenphotographie und eine „Zonenplatte", die reelle und virtuelle Bilder durch Beugung liefert). Er gießt, wie Wolf-Czapek berichtet, das Quecksilber in eine Schale, die durch einen Motor in schnelle Drehung versetzt wird; das Quecksilber, dessen Oberfläche anfangs konvex ist, bildet allmählich unter dem Einfluß der Zentrifugalkraft eine Höhlung und nimmt bei genügend schneller Umdrehung die Form eines Rotationsparaboloids an, das genauer ist als die sehr kostbaren Glas- oder Metallspiegel. Der Woodsche Reflektor von 50 cm Durchmesser kostet nicht mehr als 600 Mk., während ein gleich großer Reflektor der üblichen Systeme weit über 20000 Mk. kosten würde. Vorläufig stellen sich der praktischen Anwendung dieser Spiegel noch gewisse Schwierigkeiten entgegen, da einerseits absolute Freiheit von Erschütterungen nicht leicht zu erzielen ist und andererseits die geringsten Schwankungen in der Umdrehungszahl eine Veränderung der Brennweite des Spiegels bewirken; durch beides wird das Bild unscharf. Wood hat aber bereits eine Dämpfung gebaut, die sich bei seinem ersten Modell als ausreichend erwiesen hat. Sein erster Quecksilberreflektor hat einen Durchmesser von 50 cm; augenblicklich ist er daran, einen zweiten von viel größeren Abmessungen zu bauen, an dem die Brauchbarkeit der Dämpfung erprobt werden soll. Die Woodsche Erfindung hätte vor allem für die Himmelsphotographie große Bedeutung, da durchweg Reflektoren (Hohlspiegelteleskope) höhere Leistungen ergeben als Refraktoren (Linsenteleskope).

---

## Künstliches Licht. — Phosphoreszenz.

Ueber „Die Helligkeitsverteilung im Spektrum des panchromatischen Zeitlichtes" siehe den Artikel von Dr. K. Kieser auf S. 92 dieses „Jahrbuches".

Der elektrische Lichtbogen, sein Mechanismus und seine Anwendungen, von Guye, siehe „Jahrb. f. Radioaktivität u. Elektronik" 1909, Bd. 6, S. 17.

Ueber Lichtstrahlen und Beleuchtung schreibt Paul Högner in der Sammlung „Elektrotechnik in Einzeldarstellungen", Heft 8 (Braunschweig 1906, Friedr. Vieweg & Sohn).

Magnesiumband kann zu einer intensiven, breiten Lichtfläche verwertet werden, wenn man in einem Winkel von Metall mehrere Magnesiumbänder kreuzweise (nach Art von Geflechten) lose zusammenlegt, so daß die leeren Zwischenräume genügend weit sind. Beim Abbrennen geben solche breiten Lichtquellen weichere Beleuchtung („Brit. Journ. of Phot." 1909, S. 159, aus „Camera"; mit Figur).

Ueber Neuerungen in der elektrischen Beleuchtung berichtet E. Gerland in der „Chemiker-Ztg." 1908, S. 1006. Die vielfachen Bewegungen, welche sich auf dem Gebiete der elektrischen Beleuchtung nach den verschiedensten Richtungen betätigen, haben mannigfache Vergleichungen der in Betracht kommenden Lichtquellen hervorgerufen. Die verhältnismäßige Menge der durch die elektrischen Lampen in Licht verwandelten Energie hat Lux ermittelt, wobei er zu dem Schlusse kommt, daß wohl nur dadurch weitere Fortschritte zu machen sind, daß man Joulesche Wärme in Licht zu verwandeln sucht. Dazu sind freilich so hohe Temperaturgrade nötig, wie sie nur wenige Stoffe aushalten können. In der Effektbogenlampe werden 17,7 Prozent Energie in Licht umgesetzt, in der Osmiumlampe 9,1 Prozent, der Tantallampe 8,5 Prozent, der Nernstlampe 5,7 Prozent und der Quecksilberlampe 5,8 Prozent. Die letztgenannte braucht am wenigsten Energie für eine sphärische Kerze, worin ihr die Bogenlampen und das Gasglühlicht nahe kommen[1]). Eine Vergleichung der Kosten hat Hennard gegeben, die ihn zu dem Schluß führte, daß 50kerziges Gaslicht halb so viel als elektrisches kostet, 300kerziges ihm gleichkommt, 1000kerziges aber doppelt so teuer ist. Es ist jedoch nicht ökonomisch, Gaslicht unter 40 Kerzen zu brennen, während man über eine genügende Anzahl kleiner elektrischer Lichtquellen mit geringem Verbrauch verfügt. Wo niedrige Spannung in Anwendung steht, sind elektrische Lampen um 25 Prozent billiger als Gaslampen, für Effektbeleuchtung aber wird die Flammenbogenlampe am vorteilhaftesten verwendet[2]). Geht man aber, wie dies Grebel tut, nicht auf die Frage der für ein gewisses

1) „Zeitschr. f. Beleuchtungsw." 1907, Bd. 13, S. 298; „Chem.-Ztg.", Repert. 1907, S. 539 und 569.
2) „Electr. Engin. London" 1907, 19. April bis 3. Mai.

Maß Energie erhaltenen Lichtmenge ein, so stellt sich Gaslicht am billigsten, namentlich bei Verwendung eines Preßgasbrenners, darauf folgt die Quecksilberdampflampe, das Kohlenlicht und die Benzollampe [1]). Viel Arbeit ist auch auf die Magnetitbogenlampe verwendet worden. Emminger fand, daß sie bei geringerem Wattverbrauch eine größere Lichtstärke gibt als die Kohlenbogenlampe, daß ein Titanzusatz die Rauchentwicklung verminderte, die Spannung aber erhöhte [2]). Ihr Licht geht nämlich nur von dem Lichtbogen aus und wurde am hellsten, wenn die Magnetitelektrode neben 50 Prozent Magnetit ebensoviel Rutil (Titanoxyd) enthielt. Nach Stillwell und Putnam brauchten Stifte mit 80 Prozent Ferrotitan von 15 mm Durchmesser, die einer positiven Kohlenelektrode gegenüberstanden, 0,597 Watt für die Kerze. Die Gebrüder Siemens & Co. stellen Magnetitlampen her aus den Sauerstoffverbindungen des Eisens, die im Lichtbogen geschmolzen und in nahtlose eiserne Röhren von 200 mm Länge, 14 mm Durchmesser und 0,5 mm Wandstärke gegossen werden. Als positive Elektrode dient Kupfer, und es kann auch die negative mit einem Kupferdraht versehen werden. Für genügende Rauchabführung muß gesorgt werden. Bei 30 Prozent Rutilzusatz waren 0,537 Watt für die sphärische Kerze nötig. Bei 20 mm Bogenlänge bedurfte die Lampe 0,3 Watt, bei 15 mm 0,35 Watt für die horizontale Kerze, in welcher Richtung das Intensitätsmaximum sich befand. Selbstverständlich kann die Lampe nur mit Gleichstrom gespeist werden. Bei Straßenbeleuchtung war die Magnetitlampe nach Kinter um ein Drittel heller als die gewöhnliche Bogenlampe. Die Glühlampen mit Metallfäden kommen zu immer größerer Verwendung. Die Wolfram- oder Osramlampe wird nach dem Verfahren von Just-Hannemann hergestellt, indem ein Kohlenfaden im Dampfgemisch von Oxychloriden des Wolframs und Wasserstoffes zur Weißglut erhitzt wird. Das Verhältnis der Lichtstrahlung zur Gesamtstrahlung bei Glühlampen hat Rubner untersucht und es beim Kohlenfaden zu 0,61 Prozent, beim Tantaldraht zu 2,2 Prozent, dem Osmiumdraht zu 2,3 Prozent und dem Faden der Auergesellschaft zu 2,46 Prozent gefunden [3]). Bei Wolframlampen italienischen Fabrikates beobachtete Clerici den spezifischen Effektverbrauch zu 0,03 Watt und bestimmte die Temperatur des Glühfadens zu 2300 Grad, während er die der Tantallampe zu 2000 Grad, die der Kohlen-

---

1) „Journ. Gaslighting" 1907, Bd. 59, S. 741; „Chem.-Ztg.", Repert. 1907, S. 223.

2) „Oesterr. Zeitschr. f. Elektrotechn. u. Maschinenb." 1907, Bd. 25, S. 122; „Chem.-Ztg.", Repert. 1907, S. 119.

3) „Phys. Zeitschr." 1907, Bd. 8, S. 120.

lampe zu 1950 Grad angibt[1]). Die Stromersparnis gegen die 3,1 Watt-Kohlenlampe findet Willcox bei Anwendung eines metallisierten Kohlefadens zu 20 Prozent, bei der Tantallampe zu 33 Prozent und bei der Wolframlampe zu 60 Prozent[2]). Damit stimmen die von Waidner und Burgeß ausgeführten Temperaturbestimmungen überein, wonach der Wolframdraht die höchste, der Kohlefaden die niedrigste Temperatur aufwies, wenn auch der Temperaturunterschied nicht sehr bedeutend war. Der hohe Wirkungsgrad der Metallampen gründet sich aber nur auf die hohe Temperatur und hängt nicht vom auswählenden Strahlungsvermögen ab[3]). Nach Grau verbraucht bei 1850 Grad die Wolframlampe 1 Watt für 1 H.K., ist aber dreimal so hell als eine Kohlenfadenlampe bei 1660 Grad. Die erstere verträgt eben viel höhere Temperaturen[4]). Eine Zirkon-Wolframlampe hat Zernig für Spannungen von 220 Volt hergestellt unter einem Kostenaufwand, der den zur Herstellung der Kohlenfadenlampe nur wenig überschreitet. Sie bedarf 1,2 Watt für eine Normalkerze[5]). Unter dem Namen der Helionglühlampe haben Parker und Clark eine Lampe hergestellt, deren Faden aus einer Kohlenstoffseele mit einem Siliziummantel besteht. Seine Temperatur geben sie zu 1720 Grad an. Die Lampe verbraucht für eine Normalkerze 1 Watt und soll sehr dauerhaft sein[6]). Die Lebensdauer der Quecksilberdampflampe hat Baur auf 4000 Stunden bei sehr geringen Betriebskosten bestimmt. Ein vorgeschalteter Eisendraht läßt erreichen, daß der Strom auch bei größeren Spannungsschwankungen konstant bleibt[7]). Die Temperatur ihres Lichtbogens fand Knipp zu 178 Grad, die der Anode zu 147 Grad, die der Kathode zu 164 Grad[8]). Die Intensitätsverteilung im Linienspektrum des Lichtbogens hängt aber nach Küch und Retschinsky von seiner Dicke ab[9]).

Eine sehr gute Bogenlampe bringt Gustav Geiger in München, Maximilianplatz 16, unter dem Namen Ewon-Lampe in den Handel. Dieselbe ist eine selbstregulierende, schon bei 6 Ampere brennende — also an jede Hausleitung anschließbare — Fixpunktbogenlampe. Sie unterscheidet sich vorteilhaft von

1) „Electrician" 1907, Bd. 59, S. 227; „Chem.-Ztg., Repert., 1907, S. 426.
2) „Electrical World" 1907, Bd. 50, S. 653.
3) Ebenda 1906, Bd. 48, S. 915; „Chem.-Ztg.", Repert., 1907, S. 34.
4) „Oesterr. Zeitschr. f. Elektrotechn. u. Maschinenb." 1907, Bd. 25, S. 295; „Chem.-Ztg.", Repert., 1907, S. 223.
5) „Elektrotechn. Zeitschr." 1907, Bd. 28, S. 214.
6) „Electrician" 1907, Bd. 58, S. 569.
7) Oesterr. Zeitschr. f. Elektrotechn. u. Maschinenb." 1907, Bd. 25, S. 37; „Chem.-Ztg.", Repert., 1907, S. 119.
8) „Phys. Rev. London" 1907, Mai.
9) „Ann. Phys." 1907, 4. Folge, Bd. 22, S. 852.

den bekannten Ketten-, Zahn- oder Druckfedersystem-Lampen dadurch, daß beide Kohleträger durch zwangläufig verbundene Hebel sich bewegen. Diese neue Bauart gewährleistet außerordentliche Stabilität, die Lampe gerät nicht in Unordnung und regelt vorzüglich, welche Eigenschaften sich in ruhigem, gleichmäßigem, hellem Licht äußern. Die Ewon-Lampe ist, vermöge ihrer gedrängten Bauart, für jeden Projektionsapparat passend, sie ist unempfindlich gegen Erschütterungen und unterliegt keinerlei Reparatur, da sie sehr einfach und stabil gebaut ist. Der Preis ist sehr niedrig (siehe Fig. 106).

Die Elektrizitäts-Aktiengesellschaft vorm. Kolben & Co. in Prag (Wiener Bureau: III/2 Marxergasse 28 c) erzeugt Reginabogenlampen für photographische Aufnahmezwecke. Diese Dauerbrandlampen, welche bekanntlich ein violettes Licht geben, besitzen eine durchschnittlich 200stündige Brenndauer und verbrauchen bei 220 Volt 4 Ampere. Die Wirkung der Reginakopierlampe von 220 Volt ist nicht willkürlich mit 1 angesetzt, denn dieselbe entspricht bei einer Entfernung von 40 cm dem Mittagslichte im Juli.

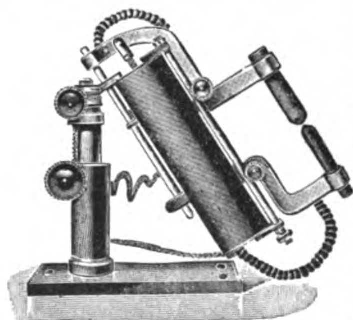


Fig. 106.

Gasglühlichtlampen sind, in genügender Anzahl verwendet, geeignet zu photographischen Zwecken. Die „Saturnlampe“ von Ant. Cremer, Darmstadt, Riedeselstraße 39, welche die Fig. 107 zeigt, enthält elf Hänge-Gaslichtlampen.

Mit Quecksilberdampflampen sind in photographischen Betrieben sehr verschiedene und wenig übereinstimmende Erfahrungen gemacht worden. Im allgemeinen haben sich dieselben in Reproduktionsanstalten meist nicht bewährt, und es wird vielfach darüber geklagt, daß die ursprünglich sehr gute Lichtökonomie im Laufe der Zeit deswegen nachläßt, weil die Glasgefäße, in denen das Quecksilber sich befindet, allmählich unter der Wirkung der ultravioletten Lichtstrahlen sich bräunen. Wir haben in unserem eigenen Laboratorium gerade diese Erfahrung machen müssen und auch wiederholt über das unsichere Funktionieren der Lampen zu klagen gehabt. Frei von diesen Fehlern sind die neuen Quecksilberquarzlampen, die sich aber ihrer geringen Dimensionen wegen für Reproduktionsarbeiten

viel weniger eignen, als die stabförmigen Quecksilberlampen aus Glas. Es ist ferner für Porträtzwecke das Quecksilberlicht auch vielleicht aus dem Grunde vielfach nicht verwendet worden, weil seine Farbe eine sehr ungünstige ist und der Reichtum speziell an ultravioletten Strahlen bewirkt, daß kleine Unreinig-

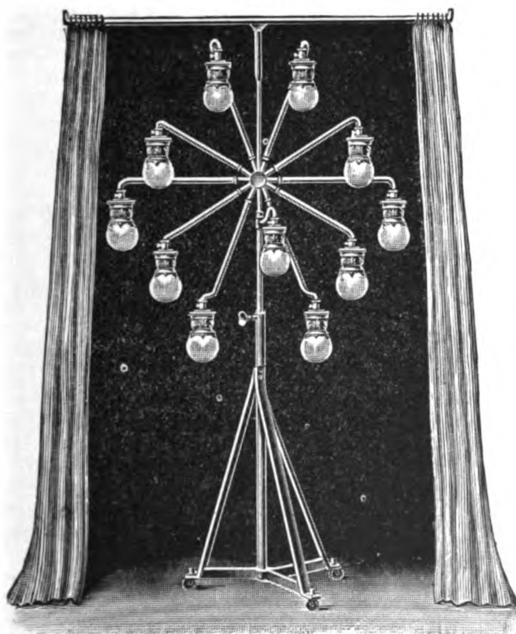


Fig. 107.

keiten in der Haut sich bei diesem Licht stärker und unangenehmer abbilden, als bei anderen künstlichen Beleuchtungsquellen, speziell bei Bogenlicht. Die Lichtausbeute für Kopierzwecke ist bei neuen Quecksilberlampen und auch speziell bei Quecksilberquarzlampen eine ganz hervorragend gute und der Stromverbrauch im Verhältnis zu anderen Beleuchtungseinrichtungen ein sehr geringer. Die Quecksilberlampe ist und bleibt die ökonomischste Lichtquelle, und die Lampen arbeiten besonders für Silberpapiere außerordentlich schnell, während sie

für Pigmentpapiere nicht so vorteilhaft sind, immerhin aber auch hier, was Lichtausbeute anlangt, mit an erster Stelle stehen („Phot. Chronik" 1908, S. 622).

Für die Quarz-Quecksilberlampen hat das künstliche Quarzglas große Bedeutung. Auf die Herstellung von Quarzglas erhielt Dr. H. Mehner in Steglitz ein D. R. P. Nr. 203712 vom 8. Februar 1905. Zur Erhitzung des Schmelzgutes wird die mittels Brennspiegels gesammelte Strahlung eines elektrischen Lichtbogens verwendet. Die Quarzglasschmelze wird zwecks Läuterns in einem abgeschlossenen Raum unter erhöhtem Gasdruck bis zur Dünnflüssigkeit erhitzt, wodurch dem Verdampfen der Schmelze entgegengearbeitet wird. Der benutzte Ofen besitzt eine spiegelnde Haube von der Form eines Rotationsellipsoides über dem Herde mit einem elektrischen Lichtbogen im oberen und dem Herde im unteren Brennpunkte (Chem.-techn. Repert. der „Chem.-Ztg." 1909, S. 34).

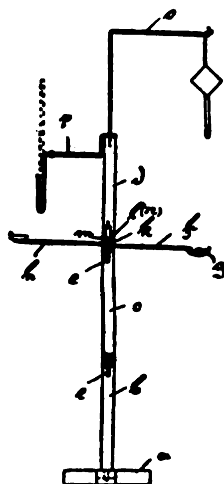


Fig. 108.

Dr. G. Krebs in Offenbach a. M. erhielt ein D. R. P. in Kl. 57, Gruppe 3, Nr. 192652 vom 3. April 1907, auf eine aus einem zerlegbaren Gestell bestehende Blitzlichtvorrichtung für photographische Aufnahmen (Fig. 108), dadurch gekennzeichnet, daß eine in einen zerlegbaren Fuß *a* eingesteckte, aus einzelnen Teilen *b c d* bestehende Säule eine Anzahl drehbarer, abnehmbarer Tragarme *f h k l o p* trägt, welche mit Vorrichtungen *g i m n* zum Halten der verschiedenartigen Leuchtsatzpackungen und eines Reflektors eingerichtet sind („Phot. Chronik" 1908, S. 226).

Die neue, gesetzlich geschützte „Agfa"-Blitzlampe (Fig. 109), welche von der Akt.-Ges. für Anilin-Fabrikation in Berlin SO. 36 in den Handel gebracht wird, ist ganz aus Metall (Nickelblech) hergestellt und besteht aus einem viereckigen, etwa 5:5 cm großen, etwa $1^1/_2$ cm hohen, aufklappbaren Kästchen mit einem Stiel zum Hochhalten des Instrumentes beim Abblitzen. Die beim Gebrauch wagerecht stehende, untere Hälfte des Kästchens (siehe Fig. 109) enthält eine Führung zum Einlegen des Streichhölzchens, sowie eine Federvorrichtung, die das Streichholz gegen die Reibfläche drückt. An der aufrechtstehenden oberen Kastenhälfte befindet sich der Mechanismus, der

durch Federdruck die beweglich angeordnete Reibfläche an dem Zündholzköpfchen vorbeizieht. Dadurch wird das Streichholz und das vorher um das Streichholzköpfchen gehäufte Blitzpulver zur Entzündung gebracht. Die Auslösung der Feder erfolgt durch Druck auf eine bequem am Stiele angebrachte Vorrichtung. Die Fig. 110 zeigt die Lampe in geschlossenem Zustande.

Magnesiumgemische für Zeitlicht. Für langsam brennendes künstliches Licht für photographische Zwecke, welches

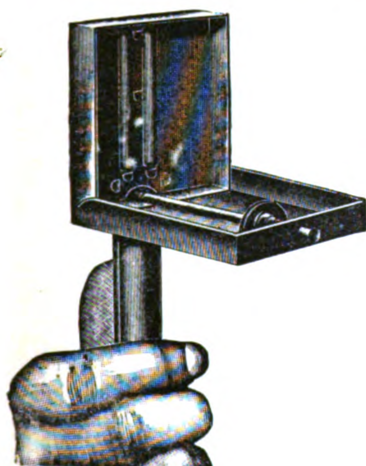


Fig. 109.

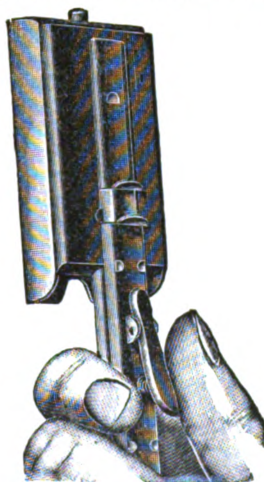


Fig. 110.

progressive (nicht plötzliche) Helligkeit gibt, teilt der „Photograph" (Dezember 1907) und „Bull. Soc. Franç. de Phot." 1908, S. 443, folgende Vorschriften mit. Es wurden in langgestreckter Form hintereinander gepackt:

| | | |
|---|---|---|
| 1. | Kaliumpermanganat | 30 Prozent, |
| | Zinkstaub | 10 „ |
| | Magnesiumpulver | 10 „ |
| | Eisenpulver | 50 „ |
| 2. | Salpeter | 30 „ |
| | Eisenpulver | 30 „ |
| | Magnesiumpulver | 20 „ |
| | Aluminiumpulver | 20 „ |

3. Bariumsuperoxyd . . . . . . . . . 33⅓ Prozent,
Magnesiumpulver . . . . . . . . 33⅓ „
Aluminiumpulver . . . . . . . . . 33⅓ „

Azetylen-Sauerstoffgebläse geben ein helles, aktinisches Licht, ähnlich wie Knallgas. F. Alexandre in Paris (53, Rue Blanche), sowie die Société des Etablissements Gaumont & Co. in Paris, bringen solche Apparate in den Handel („Photograph" 1909, S. 68).

Bogenlichtapparate zum Lichtpausen und Kopieren. Das elektrische Bogenlicht ist bekanntlich ein unentbehrliches Hilfsmittel bei der Herstellung von Lichtpausen und bei dem Kopieren photographischer Platten, weil es völlige Unabhängigkeit von der Witterung und eine bedeutende Verkürzung der Belichtungszeiten ermöglicht. Die Siemens-Schuckert-Werke in Berlin haben nun ein besonderes Verfahren für Herstellung von Pausen und Kopien unter Verwendung des elektrischen Bogenlichtes ausgebildet („Phot. Chronik" 1908, S. 104).

Ueber Leuchtsteine schreibt L. Vanino in einer ausführlichen Broschüre: „Die künstlichen Leuchtsteine" (Heidelberg 1906, Carl Winter).

Am Deutschen Naturforschertag in Köln (1908) berichteten Schanz und Stockhausen über Beleuchtungshygiene. Dieselben haben die Augen auf die Durchlässigkeit der ultravioletten, nicht sichtbaren Strahlen, von denen feststeht, daß sie dem Auge schädlich sind, untersucht. Es zeigte sich, daß die relativ kurzwelligen Strahlen von weniger als 300 Wellenlänge nicht imstande sind, durch die Hornhaut hindurchzudringen; sie werden von ihr absorbiert. Die ultravioletten Strahlen von 300 bis 350 Wellenlänge gehen durch die Hornhaut hindurch bis zur Linse und werden von dieser verschluckt. Die ultravioletten Strahlen von 350 bis 400 Wellenlänge erzeugen die Fluoreszenz der Linse und gelangen bis zur Netzhaut. Als Schädigungen des Auges durch ultraviolette Strahlen sind bis jetzt folgende erkannt worden: Reizungen des äußeren Auges, vom Augenkatarrh angefangen bis zu den heftigsten Entzündungen, wie sie als elektrische Ophthalmie und Schneeblindheit bekannt sind. Veränderungen in der Linse, die als Zerfall der Kerne und Zerstörung der Zellen des Kapselepithels usw. mikroskopisch festgestellt sind. Reizungen der Netzhaut, die sich bei längeren Wanderungen über Schneeflächen im Hochgebirge als Erythropsie, bei anhaltender Arbeit beim Licht der Quecksilberdampflampe als Farbensinnstörungen in der Nähe des Fixationspunktes zu erkennen geben. — Mögen also die ultravioletten Strahlen im Haushalt der Natur noch so wichtig sein, für den Sehakt werden

sie nicht gebraucht, für den Sehakt sind sie die Verunreinigung des Lichtes. Darum empfiehlt es sich, sie vom Auge möglichst abzuhalten. Eine gewöhnliche Brille gewährt nur einen geringen Schutz dagegen. Das vermag ein Glas, das etwas grünlichgelb gefärbt ist, weil es alle ultravioletten Strahlen absorbiert. Da unsere neuen grellen Lichtquellen besonders reich an solchen schädlichen Strahlen geworden sind, so ist dieses Glas zunächst als Hülle für unsere künstlichen Lichtquellen zu empfehlen.

---

## Spektralanalyse.

In der Sitzung vom 10. Dezember 1908 der Royal Society teilte T. Royds über einen Vergleich der durch verschiedene Forscher beobachteten Spektra der Radiumemanation mit. T. Royds vergleicht die von Cameron und Ramsay, sowie die von Rutherford und Royds beobachteten Emanationsspektra und findet, obwohl viele wohlbestimmte Linien darin übereinstimmen, gewiß abweichende Punkte. Außer Schwankungen in der Intensität einiger Linien vorhandener fremder Gase stimmen die von Rutherford und Royds erhaltenen Spektren überein. Die Spektren von Cameron und Ramsay enthalten eine große Anzahl von Linien, die Rutherford und Royds nicht beobachtet haben und von denen einige dem vorhandenen Xenon anzugehören scheinen. Sir William Ramsay führte im Anschluß daran eine Photographie der Radiumemanation und des Xenons vor, in der eine große Anzahl der Linien übereinstimmend erschien; diese Spektren waren allerdings bei geringer Dispersion aufgenommen, und die schnelle Veränderung der Radiumemanation bereitete dabei hauptsächlich Schwierigkeiten („Chem.-Ztg." 1908, Nr. 104).

Hale in Kalifornien entdeckte durch Photographie den Einfluß der magnetischen Felder der Sonne auf die Spaltung gewisser Spektrallinien in dem Sonnenfleckenspektrum. Die Aufnahmen beweisen die Existenz von Wirbelbewegungen in der Umgebung der Sonnenflecken und zeigen, daß Sonnenflecken intensive Magnetfelder sind. Die Sonne zeigt also den Zeemann-Effekt in großartigem Maßstabe (Zeemann, „Phys. Zeitschr." 1908, S. 835).

F. Löwe beschreibt in „Phys. Zeitschr." 1908, S. 752, ein Gitterspektroskop mit nach Wellenlängen bezifferter Mikrometerschraube.

A. Gargam de Moncetz berichtet über eine photographische Wirkung des infraroten Lichtes. Photographische Platten, die durch Wirkung der X-Strahlen verschleiert

sind, erfahren eine Vertiefung des Schleiers bei Nachbelichtung mit rotem Licht (λ 920 bis λ 1350). Vor λ 800 ist kein Einfluß zu bemerken. Von λ 800 bis λ 920 findet eine Zerstörung des Schleiers statt. Nur die durch X-Strahlen hervorgerufenen Schleier zeigen dieses Verhalten, während gewöhnlich oder nicht belichtete Platten eine Vertiefung des Schleiers nicht aufweisen („Compt. rend. d. l'Acad. d. sciences", Bd. 146, S. 1022; „Chem. Zentralbl." 1908, II, S. 135).

Bestimmung der Maxima photographischer Wirkung im Spektrum. Chapman Jones bespricht die bekannte Tatsache, daß die Spektren an und für sich verschiedene Helligkeit in den verschiedenen Farbenregionen aufweisen, je nachdem sie mittels Prismen oder Gittern erzeugt werden. Natürlich spielt die Wahl der Lichtquelle (Tageslicht, elektrisches Bogenlicht, Gasglühlicht) eine ebensolche Rolle („The Phot. Journ." 1909, Bd. 49, S. 106). [Die Abhandlung bringt keine neuen Gesichtspunkte. Es sei in Erinnerung gebracht, daß Eder die Schwankungen der Empfindlichkeitsmaxima im prismatischen Spektrum und im Gitterspektrum bei Bromsilberplatten usw. genau mit Angabe der Wellenlängen der aktiven Lichtstrahlen vor längerer Zeit publizierte. Siehe J. M. Eder, „System der Sensitometrie", „Sitzungsber. d. Kaiserl. Akad. d. Wiss." 1901; ferner dessen „Ausf. Handb. f. Phot." 1903, Bd. 3, 5. Aufl., S. 686.]

Ueber die spektralen Eigenschaften des Eigelbs berichten L. Lewin, A. Miethe und E. Stenger. Die beobachteten Absorptionen des Dotterfarbstoffes liegen innerhalb der Wellenlängen 500 bis 370 $\mu$, die äußeren bei $\lambda = 492$ und $\lambda = 378$. Als Lösungsmittel gelangten Wasser (als Verteilungsmittel kleinere Farbstoffmengen), Alkohol, Aether, Azeton, Chloroform und Benzol zur Verwendung. Außer der Uebereinstimmung in der Zahl der Absorptionsstreifen der einzelnen Lösungen zwischen den Wellenlängen 422 und 378 ergaben sich im äußersten Violett bezw. Ultraviolett zwei schwache Absorptionsstreifen („Arch. ges. Physiol." 1908, Bd. 124; Repert. d. „Chem.-techn. Zentralbl." 1909, S. 79).

Ueber spektroskopische Versuche mit kleinen Flüssigkeitsmengen berichtet J. Donau in den „Sitzungsber. d. Kaiserl. Akad. d. Wissensch.", mathem.-naturw. Klasse, Abt. IIb, Bd. 117, S. 665.

Photographie von Infrarot mit Malachitgrün stellte Millochan an („Compt. rend." 1907, Bd. 144, S. 724; „Phys.-chem. Zentralbl." 1908, S. 401, mit Tafel).

A. Miethe und E. Lehmann untersuchten das ultraviolette Ende des Sonnenspektrums auf photographischem Wege nach der Methode der gekreuzten Prismen. Derartige

Messungen wurden in Berlin, Assuan, Zermatt, Gornergrat und auf dem Monte Rosa vorgenommen. Die Ausdehnung des Spektrums zeigte sich von der Höhe des Beobachtungsortes unabhängig; die kürzeste beobachtete Wellenlänge lag in allen Fällen zwischen 291,10 $\mu\mu$ und 291,55 $\mu\mu$.

Cornu fand eine Zunahme der Länge des Spektrums um 1 $\mu\mu$ für 660 m Luftschicht. Nach Miethe und Lehmann ist die letzte meßbare Fraunhofersche Linie (Kalkspatprismen und Quarzlinsen) bei 116 m Meereshöhe $\lambda$ 2924,5. Das Ende der merkbaren Einwirkung $\lambda$ 2912. Auch in großer Seehöhe wurde gemessen („Sitzungsber. d. K. Akad. d. Wiss. Berlin“ 1909, S. 268; „Chem. Zentralbl.“ 1909, I, 897).

Im Verlage von Julius Springer in Berlin (1908) erschien: Jaroslav Formánek, „Untersuchung und Nachweis organischer Farbstoffe auf spektroskopischem Wege“ (zweite Auflage von Formáneks „Untersuchung und Nachweis organischer Farbstoffe auf spektroskopischem Wege“, unter Mitwirkung von Eugen Grandmougin), I. Teil.

Geradsichtige Prismen zur Projektion von Spektren (nach Art der Wernicke-Prismen) ließ Koenigsberger ausführen; sie werden samt Projektionsvorrichtung von der Firma Hellige & Co. in Freiburg i. B. hergestellt („Chem.-Ztg.“ 1909, S. 67, mit Figur; „Phys. Zeitschr.“ 1908, S. 727).

Ueber die Gesetze der Temperaturstrahlung und die Intensitätsverteilung im Spektrum der Quecksilberlampe siehe Pflüger („Ann. d. Phys.“ 1908, Bd. 26, S. 789).

---

## Optik und Photochemie. — Latentes Lichtbild usw.

W. H. Roß untersuchte die chemische Wirkung ultravioletten Lichtes auf die Zersetzung von Jodiden, Eisensalzen, Chloraten und Bromaten unter dem Einflusse des zwischen Aluminiumelektroden übergehenden Lichtfunkens. Ferrilösungen (Chlorid, Sulfat, Nitrat) werden durch Zusatz von Zucker lichtempfindlicher; bei Bromaten wirkt dieser Zusatz weniger stark (Beibl. „Ann. d. Phys.“ 1907, Bd. 31, S. 475).

F. Schanz beschreibt die Wirkung von ultravioletten Strahlen auf das Auge. Wenn man das Auge eines Versuchstieres in das Bild bringt, das man mit einer Quarzlinse durch den Lichtbogen einer elektrischen Bogenlampe erzeugt, so beobachtet man eine lebhafte Fluoreszenz der Linse, und besonders wenn man die sichtbaren Strahlen durch ein blaues Uviolglas schwächt. In dem dunkelblau beleuchteten Auge sieht man dann die hellgrün fluoreszierende Linse. Diese Fluoreszenz wird allein

durch die ultravioletten Strahlen erzeugt, was man durch Absorption der letzteren mittels eines zwischen Auge und Lichtquelle gebrachten Euphosglases nachweisen kann, und zwar sind es die Strahlen von 400 bis 300 Wellenlänge, die in die Tiefe dringen, die Fluoreszenz der Linse, die beobachteten Trübungen derselben, die Erythropsie und Farbensinnstörungen veranlassen (Ophthalmol. Gesellschaft Heidelberg; „Journ. f. Gasbel." 51, S. 856; „Chem. Zentralbl." 1908, II, S. 1329).

Nachweis ultravioletter Strahlen. J. Schall fand folgendes: Salpetersaures *p*-Phenylendiaminpapier wird im Sonnenlicht blau, zeigt aber keine Aenderung, wenn es dem ultravioletten Licht ausgesetzt wird. Dagegen gelang es, durch die Anwendung von festen Salzen des *p*-Phenylendiamins ein empfindliches Reagenzpapier auf ultraviolette Strahlen zu erhalten. Das so hergestellte Papier unterscheidet sich von dem photographischen Zelloidinpapier dadurch, daß es völlig unempfindlich gegen Sonnenlicht ist („Chem.-Ztg." 1908, Nr. 80, S. 971).

Konrad Hahn berichtet über die Uviollampe. Angaben über die Verwendung von Uviollicht (Schott, „Zeitschr. f. angew. Chemie", Bd. 18, S. 615; C. 1905, I, 1454) in größerem Betriebe zur Darstellung von Firnissen usw. aus Leinöl. Die Erzeugung chemischer Reaktionen durch kurzwelliges Licht, wie Uviollicht (Genthe, „Zeitschr. f. angew. Chemie", Bd. 19, S. 2087; C. 1907, I, S. 594), wird in diesem Falle durch Peroxydbildung eingeleitet, die bei Oberflächenentwicklung und gleichzeitigem Luftzutritt vor sich geht. Die Peroxyde wirken als Katalysatoren auf den Trockenprozeß beschleunigend, und es entsteht ein besonders wertvolles Erzeugnis. Zu 1000 kg rohen Leinöles werden etwa 20 Uviollampen, die in das Oel eintauchen, verwendet. Vor Einleitung der Reaktion wird das Oel auf etwa 80 Grad angewärmt und nach dem Anzünden der Lampen Luft in feiner Verteilung eingeblasen. 100 kg Leinöl nehmen hierbei etwa 5 kg Sauerstoff auf („Zeitschr. f. angew. Chemie", Bd. 21, S. 1441; „Chem. Zentralbl." 1908, II, S. 562).

H. Bordier und T. Nogier stellten Untersuchungen über die Ursache des Geruches, den Luft bei der Einwirkung der ultravioletten Strahlen einer Quecksilberlampe annimmt, an. Sie hatten ursprünglich angenommen, daß dieser Geruch durch Ozon verursacht wird. Nach dem Durchsaugen solcher Luft durch reines oder alkalisches Wasser konnten in diesem auch mit den schärfsten Reagenzien weder Ozon noch Stickoxyde nachgewiesen werden. Der charakteristische Geruch entsteht auch in reinem Stickstoff und Kohlendioxyd, also bei Abwesenheit von Sauerstoff, lediglich durch die

Einwirkung der elektrischen Ladungen auf gewisse Nervenendigungen in der Nase. Nach Beseitigung der Ionen durch eine geerdete Metallröhre verschwindet der Geruch. Dies Phänomen ist ähnlich der Geschmacksempfindung, die man bei der Berührung der Zunge mit Kupfer und Zink erweckt („Compt. rend.“ 147, S. 354; „Chem. Zentralbl.“ 1908, II, S. 1228).

---

Ueber die Verwandelbarkeit von Licht in chemische Energie siehe den Artikel von Fritz Weigert auf S. 109 dieses „Jahrbuches“.

Eine gute, kurze Zusammenstellung ist die „Photochemie“ von G. Kümmell (1908) [aus „Natur und Geisteswelt“, Sammlung wissenschaftlich - gemeinverständlicher Darstellungen (bei Teubner in Leipzig)].

Eine gute Uebersicht über die Fortschritte auf dem Gebiete der Photochemie gibt Schloemann in der „Chem. Zeitschr.“ 1909, 1. und 2. Heft; ferner Byk in den „Fortschritten der Chemie, Physik usw.“ 1909, I, S. 14).

Ueber die Anwendung der Photochemie auf die Photographie berichtet Karl Schaum in „Phot. Korresp.“ 1908, S. 318. Es ist als festgestellt zu betrachten, daß bei der Einwirkung des Lichtes auf Halogensilber Halogen frei wird, und ein Subhaloid entsteht, das vermutlich in fester Lösung mit dem Haloid zurückbleibt und dann entwicklungsfähig ist. Das einfache Schema:

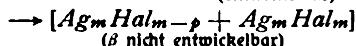


$$Ag_m Hal_m \longrightarrow [Ag_m Hal_{m-n} + Ag_m Hal_m]$$

genügt jedoch den Tatsachen nicht, da die Entwicklungsfähigkeit mit zunehmender Belichtungsdauer nicht kontinuierlich zunimmt. Stark überlichtete Platten ergeben eine zu geringe Schwärzung (Solarisation), und rote und ultrarote Strahlen vermögen bei einer Nachbelichtung die primäre Lichtwirkung aufzuheben (Herschelscher Effekt). Diesen Erscheinungen trägt das Schema:



$$Ag_m Hal_m \longrightarrow \underset{\alpha\ \text{(entwickelbar)}}{[Ag_m Hal_{m-n} + Ag_m Hal_m]}$$



$$\longrightarrow \underset{(\beta\ \text{nicht entwickelbar)}}{[Ag_m Hal_{m-p} + Ag_m Hal_m]}$$

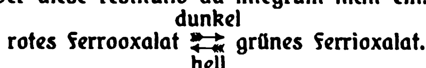
Rechnung. Man kann die nach der Entwicklung auftretende Schwärzung als Funktion der Lichtenergie auftragen und erhält eine Kurve, die ein Maximum durchläuft. Es sind bereits eine Reihe von reaktionskinetischen Vorstellungen entwickelt worden, die die Form dieser Kurve erklären sollten, doch ohne eindeutigen Erfolg; am besten genügt eine Annahme von Elder, nach der bei der Lichtreaktion zwei Zwischenstufen durchlaufen werden, nach dem Schema: $A \longrightarrow B \longrightarrow C \longrightarrow D$. Die Er-

kenntnis des Reaktionsmechanismus wird zweifellos die Versuche zur Steigerung der Empfindlichkeit der photographischen Platten fördern können („Zeitschr. f. Elektrochemie“, Bd. 14, S. 483, Vortrag auf der 15. Hauptversammlung der Deutschen Bunsengesellschaft in Wien; „Chem. Zentralbl.“ 1908, II, S. 1083).

R. Luther berichtet über photochemische Reaktionen. Obwohl die photochemischen Reaktionen, z. B. die Photographie und vor allem die Bildung der Steinkohlen, eine eminente praktische Bedeutung besitzen, sind ihre theoretischen Grundlagen und Ursachen nur wenig bekannt. Der wissenschaftliche Ausbau der Photochemie kann daher als eines der wichtigsten Ziele der Forschung bezeichnet werden. Luther, der sich mit einer Reihe von Mitarbeitern mehrfach mit der Untersuchung photochemischer Reaktionen befaßt hat, legt in einem ausführlichen Vortrag die bisherigen Ergebnisse und die wichtigsten Probleme dieses Wissensgebietes dar. Die Lichtreaktionen folgen im allgemeinen nicht denselben Gesetzen, wie die Dunkelreaktionen, doch lassen sich die Abweichungen vielfach durch die Annahme von Zwischenreaktionen erklären. Wahrscheinlich verlaufen alle photochemischen Vorgänge im Sinne der abnehmenden „Resonanzenergie“. Zu diesem Satze gelangt man mit Hilfe der Vorstellung, daß die Molekeln aus Atomen bestehen, zwischen denen Elektronen elektrische Felder vermitteln, die den Zusammenhang der Molekel bedingen. Je fester der Zusammenhang ist, um so kleiner ist die Eigenperiode des Elektrons, und die Lichtabsorption liegt im Ultraviolett; je unstabiler der Stoff ist, um so mehr rückt der Absorptionsstreifen nach dem roten Ende des Spektrums. Beim Auftreffen von Licht würde die Umwandlungstendenz oder die „Resonanzenergie“ einer Molekel dauernd vermehrt werden, wenn nicht durch Zusammenstöße eine Dämpfung der Wärmeentwicklung stattfinden würde. Je größer die Lichtabsorption und Dämpfung ist, um so stabiler und um so weniger lichtempfindlich sind die Molekeln. Die wichtigste Aufgabe der photochemischen Forschung ist zurzeit jedoch nicht die Aufstellung neuer Hypothesen, sondern die Ausführung möglichst zahlreicher Versuche („Zeitschr. f. Elektrochemie“, Bd. 14, S. 445, Vortrag auf der 15. Hauptversammlung der Deutschen Bunsen-Gesellschaft in Wien; „Chem. Zentralbl.“ 1908, II, S. 1082).

R. Luther und J. Plotnikow berichten über scheinbar umkehrbare photochemische Vorgänge und photochemische Uebertragungskatalyse („Zeitschr. f. phys. Chemie“, Bd. 61, II, Heft 5, S. 513). Luther und Plotnikow definieren eingangs den Unterschied zwischen einer umkehrbaren photochemischen Reaktion schlechtweg und einem schein-

bar umkehrbaren photochemischen Vorgang. Beispiele von Systemen der ersten Art sind: $AgCl + Cl_2 + HCl$ aq. oder Anthrazen + Dianthrazen (gelöst). Die Reaktion tritt unter dem Einfluß des Lichtes ein und geht im Dunkeln wieder völlig zurück, wobei das Hin- und Herschwanken des Systems zwischen dem Licht- und dem Dunkelzustand beliebig häufig wiederholt werden kann. Bei der zweiten Klasse von Reaktionen tritt demgegenüber diese restitutio ad integrum nicht ein. Beispiel:



dunkel
rotes Ferrooxalat ⇄ grünes Ferrioxalat.
hell

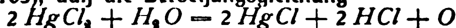
Hier ist die Umkehr indessen nur eine scheinbare, denn neben der reversiblen Reaktion läuft eine irreversible, die Oxydation von Oxalsäure durch Luftsauerstoff. Die kausale Verknüpfung dieser Nebenreaktion mit der Hauptreaktion ergibt sich aus der Tatsache, daß die Farbänderung rot ⟶ grün nur so oft wiederholt werden kann, als Luftsauerstoff oder Oxalsäure zugegen ist. Aus der Diskussion verschiedener Versuche entnehmen wir, daß die Gesetze der scheinbar umkehrbaren photochemischen Gleichgewichte denen der wahren weitgehend gleich sind. Als mit der Theorie übereinstimmend sind vor allem folgende Feststellungen hervorzuheben: a) die Gleichgewichtskonzentration ist proportional der Lichtstärke; b) sie ist proportional der Geschwindigkeit der photochemischen Reaktion und umgekehrt proportional der Geschwindigkeit der Dunkelreaktion; c) durch Temperaturerhöhung wird das Gleichgewicht zugunsten der photochemischen Reaktion verschoben („Phys.-chem. Zentralbl." 1908, V, S. 591).

E. Baur untersuchte zahlreiche Lichtreaktionen:

1. Die photochemische Reaktion: Ferrioxalat ⟶ Ferrooxalat + Kaliumoxalat + Kohlendioxyd scheint umkehrbar zu sein. Es könnte sich somit aus Kohlensäure und Ferrooxalat durch Reduktion der Kohlensäure Ferrioxalat bilden. Vielleicht beginnt hier der geologische Ursprung der organischen Chemie.

2. Ferrichloridlösung auf Papier ist bekanntlich lichtempfindlich. Die Wirkung ist rein katalytisch (ohne Aenderung der freien Energie). Dasselbe gilt von der Bleichung des Ferrirhodanates.

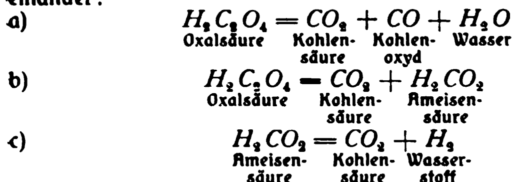
3. Quecksilberchloridlösung gibt im Lichte keine Gasentwicklung. Die älteren Angaben (siehe Eder, „Photochemie", 1906, S. 163), daß die Zersetzungsgleichung



$$2\,HgCl_2 + H_2O = 2\,HgCl + 2\,HCl + O$$

sei, müssen somit korrigiert werden. Nur unreine Sublimatlösung gibt im Lichte Gasentwicklung.

4. Uranylazetat gibt im Lichte einen Niederschlag von Uransalz, wobei sich ein Gas entwickelt. Bach sowie Euler hielten das Gas für Sauerstoff, es ist aber nach E. Baur ein Gemisch von Kohlensäure und Wasserstoff. Es liegt keine Oxydation der Essigsäure vor, sondern wahrscheinlich ein Zerfall zu Wasserstoff-Bernsteinsäure ($2\,CH_3COO' = H_2 + C_2H_4[COO]_2''$). Uranyloxalat zerfällt zu Uranosalz unter Bildung von Kohlenoxyd, Kohlensäure und Ameisensäure. Die letztere zerfällt weiter unter Entwicklung von Kohlensäure. Beim Zerfall der Oxalsäure (bei Gegenwart von Uranyl) haben wir drei Reaktionen nebeneinander:



a) $H_2C_2O_4 = CO_2 + CO + H_2O$
Oxalsäure, Kohlensäure, Kohlenoxyd, Wasser

b) $H_2C_2O_4 = CO_2 + H_2CO_2$
Oxalsäure, Kohlensäure, Ameisensäure

c) $H_2CO_2 = CO_2 + H_2$
Ameisensäure, Kohlensäure, Wasserstoff

Ein Gemisch von Urano-Uranylnitrat mit überschüssigem Natriumformiat gibt im Sonnenlicht Kohlensäure (im Gegensatz zu einer älteren Angabe von Fay).

5. Cerisulfatlösung entwickelt im Lichte Kohlensäure (katalytische Wirkung) [„Zeitschr. f. phys. Chemie" 1908, Bd. 63, S. 683].

Chr. Winther schrieb über die Berechnung photochemischer Reaktionen. Es ist eine oft diskutierte Streitfrage, ob die Geschwindigkeit photochemischer Reaktionen von der Intensität des auffallenden Lichtes oder von der absorbierten Lichtmenge abhängt. Goldberg neigt der ersten Annahme zu („Zeitschr. f. physik. Chemie", Bd. 41, S. 1; „Compt. rend." 1902, II, S. 181), während Weigert die letztere bewiesen zu haben glaubt („Zeitschr. f. Elektrochem.", Bd. 14, S. 591; „Compt. rend." 1908, II, S. 1331). Winther zeigt, daß beide Annahmen zu identischen Geschwindigkeitsformeln führen, und daß daher eine Entscheidung unmöglich ist, sofern der reagierende Stoff mit der ersten Ordnung in die Reaktionsgleichung eintritt. Da nun nach Luther die Ordnungszahl aller photochemischen Reaktionen wahrscheinlich = 1 ist („Zeitschr. f. Elektrochem.", Bd. 14, S. 450; „Compt. rend." 1908, II, S. 1082), so dürfte die Möglichkeit einer Entscheidung überhaupt nur gering sein („Zeitschr. f. wiss. Photographie, Photophysik und Photochemie" 1908, Bd. 7, S. 66ff; „Chem. Zentralbl." 1909, Bd. 1, S. 897).

E. Baur stellt den Begriff Lichtinhalt bei photochemischen Reaktionen auf und definiert ihn nachher: Der Energiebetrag,

der das chemische Potential eines lichtempfindlichen Stoffes ändert, ist sein Lichtinhalt. Die Wärmetönung einer Reaktion, an der ein lichtempfindlicher Stoff teilnimmt und die sich im Lichte vollzieht, muß daher um den Energiebetrag des Lichtinhaltes verschieden sein von der Wärmetönung derselben Reaktion im Dunkeln. Der Lichtinhalt, gemessen an der Potentialänderung des lichtempfindlichen Stoffes, wächst nicht proportional der Lichtstärke, sondern proportional dem Logarithmus derselben. Es läßt sich der molare Lichtinhalt in Energiemaß ausdrücken. Der Betrag des Lichtinhaltes ist aus der elektromotorischen Kraft der Photoketten und deren Temperaturkoeffizienten bestimmt. Das An- und Abklingen des Lichtinhaltes (photochemische Induktion und Deduktion) ist ähnlich dem An- und Abklingen der Phosphoreszenz („Zeitschr. f. phys. Chemie“ 1908, Bd. 63, S. 702).

Ueber chemische Lichtwirkungen, weitere Beiträge zur thermodynamischen Theorie der photochemischen Prozesse, berichtet Fritz Weigert (Sep.-Abdr. a. „Ber. d. Deutsch. Chem. Ges.“, 42. Jahrg., Heft 4, S. 850).

Ueber Ozonzersetzung durch Licht von Fritz Weigert siehe „Zeitschr. f. Elektrochemie“ 1908, Nr. 37; ferner dessen Vortrag auf der 15. Hauptversammlung der Deutschen Bunsengesellschaft („Phot. Korresp.“ 1908, S. 347).

Ueber Umwandlung von Sauerstoff in Ozon durch ultraviolette Strahlen siehe „Ueber Ozon“ von Ludwig Moser („Oesterr. Chem.-Ztg.“ 1909, Nr. 2).

An den Vortrag Byks über „Elektrochemische und elektromagnetische Theorien der photochemischen Prozesse“ entspann sich auf der 15. Hauptversammlung der Deutschen Bunsengesellschaft in Wien eine Debatte, worin insbesondere Weigert Einwendungen erhob, welche in „Phot. Korresp.“ 1908, S. 346, ausführlich abgedruckt sind.

Zur thermodynamischen Behandlung photochemischer Prozesse von Fritz Weigert siehe „Zeitschr. f. phys. Chemie“ 1908, Bd. 63, Heft 4.

---

Ueber die zerstäubende Wirkung der Kanalstrahlen schreibt J. Stark in der „Zeitschr. f. Elektrochemie“ 1908, Bd. 14, S. 752. Stark wendet sich gegen die Bemerkung von Kohlschütter („Zeitschr. f. Elektrochemie“ 1908, Bd. 14, S. 681), daß er die kathodische Zerstäubung als einen thermischen (Verdampfungs-) Vorgang auffasse. An der betreffenden Stelle seines Buches „Die Elektrizität in Gasen“ stellt Stark nicht die Gesamttemperatur der Kathode als wesentlich für die Zerstäubung hin, sondern die „elektrische“ Temperatur einzelner, von den

Kanalstrahlen getroffener Moleküle. Die Zerstäubung ist somit als Emission sekundärer Atomstrahlen anzusehen. Chemische Einflüsse dürften nur eine sekundäre Rolle spielen (Repert. d. „Chem.-Ztg." 1908, S. 681).

J. Stark berichtete ferner über die zerstäubende Wirkung des Lichtes und die optische Sensibilisation in der „Phys. Zeitschr." 1908, Bd. 9, S. 894. Während der lichtelektrische Effekt die Molekülzahl des absorbierenden Körpers ungeändert läßt, handelt es sich bei der Zerstäubung um Emission von Molekülen oder Atomen, um eine neue Wirkung des Lichtes, die aber noch genauer studiert werden muß, unter vollständiger Ausschließung eines Kraftfeldes von dem zerstäubenden Metall. Der Effekt ist nach der Lichtquantenhypothese zu erwarten. Die Abgabe von oszillatorischer Energie seitens des Elektrons, des Resonators, kann als Lichtemission erfolgen, aber auch durch Abgabe kinetischer Energie an den Träger, das Atom. Die Abgabe fällt in die Zeit zwischen Absorption des Lichtes und Verteilung der Energie des Lichtes. Die austretenden Teilchen haben also eine größere Geschwindigkeit, als der Temperatur der unmittelbaren Umgebung entspricht (Atomstrahlen oder Molekülstrahlen). Die Strahlen können neutral oder positiv geladen sein. Bei gleicher Menge absorbierter Lichtenergie wächst die Zahl der emittierten Molekeln mit der Frequenz der absorbierten Wellenlänge. Eine obere Grenze für die unter günstigen Bedingungen erfolgende Zerstäubung wird berechnet (z. B. für Gold pro 1 g kal. absorbierter Energie unter günstigen Bedingungen 0,2 mg). Wird das Licht in einer Serienlinie absorbiert, so werden negative Atomstrahlen emittiert, findet die Absorption in einer Bandenlinie statt, so sind die Atomstrahlen neutral. Will man bei Metallen, wie Gold, den negativen Ladungseffekt infolge der Emission positiver Strahlen untersuchen, so müßte man die im lichtelektrischen Effekt emittierten Kathodenstrahlen durch ein geeignetes Magnetfeld auf den Körper zurückführen, was Stark bei seinen Versuchen nicht ganz gelingt. Ein Molekülstrahl, d. h. eine größere kinetische Energie, als der Temperatur der Umgebung entspricht, besitzendes Molekül, mit dem es zusammenstößt, ionisiert oder selbst zerfällt („thermophotochemische Reaktion"). Ein absorbiertes Lichtquantum wird dabei nicht an dem absorbierenden Valenzelektron, sondern an einem anderen in potentielle chemische Energie verwandelt. Je kleiner die Dissoziationswärme einer chemischen Bindung ist, desto größer kann die Wellenlänge des absorbierten Lichtes sein, wenn die chemische Bindung in einer thermophotochemischen Reaktion gelöst werden soll. Die Absorption kann in einem zugesetzten Molekül erfolgen (z. B. $\pm$ im Chlor, das als sensi-

bilisierendes Gas zugesetzt wird (Weigert „Ann. d. Phys.", [4], Bd. 24, S. 243; „Compt. rend." 1908, I, S. 92). Aus den Versuchen folgt, daß die bei den primären Reaktionen ($H_2 \longrightarrow 2H$) zu überwindende Bildungswärme des Moleküls aus den Atomen kleiner als 80000 kal. ist, da sonst das Licht der Quecksilberlampe unwirksam gewesen wäre. Vielleicht ist auch die Sensibilisierung des Bromsilbers durch Farbstoffe eine thermophotochemische Reaktion. Die Analogie der von Stark behandelten Dissoziation mit der rein thermischen ist deutlich (in beiden Fällen Steigerung der kinetischen Energie der Moleküle, die die Reaktion ermöglicht). Stark nennt den durch die Lichtabsorption unmittelbar nach den ersten Zusammenstößen geschaffenen molekularen Bewegungszustand „optische" Temperatur, im Gegensatz zur thermischen. Ein Medium, an dessen einzelnen Molekülen Lichtabsorption stattfindet, ist nicht mehr thermisch homogen. Aehnlich kann ein Körper durch materielle Strahlen oder dergl. eine „elektrische" Temperatur haben, die weit über der vom Thermometer oder Thermoelement angezeigten liegt. Die Gleichgewichte entsprechen dann auch nicht mehr der thermischen Temperatur (z. B. die Stickoxydgleichgewichte im gekühlten Hochspannungsbogen [„Phys. Zeitschr." 1908, Bd. 9, S. 894; „Chem. Zentralbl." 1909, Bd. 1, S. 496; siehe auch „Jahrbuch für Radioaktivität und Elektrotechnik" 1909, Bd. 6, S. 15]).

Die im Jahrbuch 1907, S. 396, erwähnte Sensibilisierungstheorie von Stark, nach welcher durch sogen. latente Fluoreszenzstrahlen die sensibilisierende Wirkung von Farbstoffen auf die photographische Platte erklärt wird, wurde von Konen einer Kritik unterzogen (Kayser, „Handbuch der Spektroskopie" 1908, Bd. 4, S. 1008). Ihm scheinen weder die Theorie noch die aus den Untersuchungen gezogenen Folgerungen annehmbar. Dagegen polemisierte Stark („Phys. Zeitschr." 1908, S. 492).

J. Stark und W. Streubing berichten über weitere Beobachtungen über die Fluoreszenz organischer Substanzen (vergl. „Phys. Zeitschr." 1908, S. 750). Das frühere Resultat: daß die Absorption des Lichtes in den nach kürzeren Wellen verlaufenden Banden von Chromophoren nicht von Fluoreszenz noch von einem lichtelektrischen Effekt begleitet ist, das für die Chromophore $NO_2$ und $CO$ geprüft ist, soll für weitere Chromophorgruppen geprüft werden. Ferner folgt aus Starks Theorie, daß vollständige Emissions- und Absorptionsbanden von Valenzelektronen aus zwei entgegengesetzt verlaufenden Teilen bestehen, und zwar soll die Absorption des Lichtes in der nach längeren Wellen laufenden Bande von einer Fluoreszenz in der konjugierten, nach kürzeren Wellen laufenden Bande begleitet sein. Möglicherweise lassen sich organische

Substanzen finden, deren eine, in das sichtbare Spektrum hineinreichende Bande sich dadurch zur Fluoreszenz anregen läßt, daß man in der Bande, die im äußersten Ultraviolett liegt, Licht zur Absorption bringt. Als Lichtquelle dient der Aluminiumfunken; die Fluoreszenz wird okular gesucht. Die Flüssigkeiten oder Lösungen befinden sich in einem Quarzglase, das von oben oder von der Seite her beleuchtet wird. Es werden außer Benzil-Diphenylketen nur Substanzen untersucht, die einen Chromophor, aber keine Benzolgruppe enthalten, weil letztere fluoreszenzfähig ist. Beim Dimethylfulven dürfte die seitliche Aethylengruppe die die gelbe Farbe hervorrufende Absorptionsbande besitzen. Beim Diäthylketen und Diphenylketen ist der Sitz der Farbe ebenfalls die Aethylengruppe, an der zwei Valenzelektronen gelockert sind. Die übrigen untersuchten Körper enthalten eine oder mehrere $OH$-Gruppen, an denen nach Starks Anschauung je zwei Valenzelektronen ungesättigt oder nur wenig gelockert sind. Die Absorptionsspektra der untersuchten Körper werden meist nach Forschungen anderer Autoren gebracht; diejenigen von azodicarbonsaurem Kalium, von Diäthylketen und Dimethylfulven werden einer provisorischen Untersuchung unterzogen. Die beiden erstgenannten haben eine lang- und eine kurzwellige Absorptionsbande; die Absorption des Dimethylfulvens ist, ebenso wie die des Benzils, komplizierter. Die lichtelektrische Untersuchung der Substanzen, die zu positiven Resultaten führen müßte, ließ sich nicht ausführen. Der Zusammenhang zwischen Abschattierung der Banden, Absorption und Fluoreszenz, der von Starks Theorie gefordert wird, findet sich überall, bis auf azodicarbonsaure Verbindungen. Letztere Ausnahme kann scheinbar sein. Wie bei den kurzwelligen Banden des Benzolringes fällt auch für die hier untersuchten Substanzen bei den langwelligen Banden das Maximum der Fluoreszenz nicht mit dem Maximum der Absorption zusammen, wegen der Fluoreszenzabsorption. Ein Chromophor ist also im allgemeinen auch ein Fluorophor, falls in seiner kurzwelligen Bande Licht zur Absorption gebracht wird. Es müssen also auch gewisse aliphatische Verbindungen fluoreszieren können. Aeltere Literaturangaben werden zusammengestellt, halten aber einer Nachprüfung nicht stand. Einige anorganische Salze seltener Erden werden in wässeriger und alkoholischer Lösung auf Fluoreszenz im Aluminiumlicht untersucht; im Quecksilberlicht ist die Fluoreszenz schwächer. Salze von *Cu*, *Vd*, *Mo*, *Fe*, *Ni*, *Cr*, *Mn*, *Th*, *Ba* fluoreszieren nicht. Eine theoretische Verwertung ist angesichts unserer Unkenntnis der Konstitutionen nicht möglich. In der Zusammenfassung heben Stark und Streubing noch hervor, daß eine Erkenntnis der Gesetzmäßigkeiten in der Absorption und Fluoreszenz nur

bei Heranziehung des ultravioletten Spektrums möglich ist. Sowohl die lang- wie die kurzwelligen Banden eines Chromophors können von kürzeren nach längeren Wellen verschoben werden durch die sterische Wirkung der Substitution oder durch die Zusammenbindung mehrerer Chromophore in einem Molekül. Durch Gegenwart mehrerer Chromophore in einem Molekül kann die Fluoreszenz des einen latent werden, indem das von ihm emittierte Fluoreszenzlicht in einer langwelligen Bande des anderen Chromophors absorbiert wird („Phys. Zeitschr." 1908, S. 661; „Chem. Zentralbl." 1908, Bd. 2, S. 1801).

Ueber den Zusammenhang der Absorption und Fluoreszenz und über ultraviolette Fluoreszenz des Benzols siehe J. Stark in „Phys. Zeitschr." 1907, S. 81; „Chem. Zentralbl." 1908, II, S. 750; ferner siehe über „Fluoreszenz der Benzolderivate" Johannes Stark und Richard Meyer („Phys. Zeitschr." 1907, S. 250), über „Spektrophotometrische Untersuchungen über Absorptionsvermögen und Fluoreszenz des Resorufins" von F. G. Wick („Phys. Zeitschr." 1907, S. 681 und 692), über „Energetik und Chemie der Bandenspektra" von J. Stark („Phys. Zeitschr." 1908, S. 85), Erwiderung hierauf im Artikel: „Elektronentheorie und Valenzlehre" von Hugo Kauffmann („Phys. Zeitschr." 1908, S. 311), die Bemerkungen zu dieser Abhandlung von J. Stark („Phys. Zeitschr." 1908, S. 356), und über „Fluoreszenz und lichtelektrische Empfindlichkeit organischer Substanzen" von J. Stark und W. Streubing („Phys. Zeitschr." 1908, S. 481 und 661, vergl. oben).

Ueber Farbe und Fluoreszenz berichtete Hugo Kauffmann in der Sitzung vom 5. Dezember 1908 der Chemischen Gesellschaft zu Frankfurt a. M. Eine häufige Begleiterscheinung der Farbe, aber konstitutiv viel empfindlicher als diese, ist die Fluoreszenz, sie findet sich ganz vorzugsweise bei aromatischen Verbindungen und ist aufzufassen als eine durch auffallendes Licht erregte Strahlung. Der Sitz der Lichtemission ist in dem Benzolring zu suchen; ihre Intensität und Farbe hängt wesentlich von den mit dem Ring verbundenen Gruppen ab. Chromophore, wie die Nitrogruppe, schwächen die Intensität, während die Hinzufügung eines Auxochroms sie wieder steigern kann; Nitrobenzol fluoresziert nicht, dagegen *m*-Nitrodimethylanilin, wie durch Versuche vorgeführt wurde. Auch die Farbe der Fluoreszenz richtet sich nach einer Reihe von Umständen, sie wechselt, je nach der Natur des Lösungsmittels, und verschiebt sich, wenn sich Salze bilden. Obgleich bei allen diesen physikalischen und chemischen Eingriffen der Träger der Emission, nämlich der Benzolring, eine konstitutive Umänderung nicht erleidet, tritt doch eine Verschiebung der Fluoreszenzfarbe auf,

eine Tatsache, die mit Bestimmtheit auf die Unzulänglichkeit der üblichen Konstitutionsformeln hinweist. Den Molekülen, besonders dem Benzolring, muß etwas Wechselfähiges innewohnen, das durch diese Formeln nicht zum Ausdruck kommt, das man aber graphisch darstellen kann, wenn man auf die Teilbarkeit der Valenz eingeht. Die Striche unserer Konstitutionsformeln erhalten dann den Sinn einer symbolischen Abkürzung von Kraftliniensystemen, eine Auffassung, zu welcher auch die Elektronentheorie führt. Merkwürdig ist die gegenseitige Beeinflussung von zwei Auxochromen; wie an Derivaten der drei Dioxybenzole gezeigt wurde, ist die Fluoreszenz bei den *p*-Verbindungen von vertieftestem Farbentone. Als Folgerung hieraus ergibt sich, daß bei Vorhandensein paralleler Doppelbindungen im Ring die Fluoreszenz am begünstigtsten ist. Diesen parallelen Doppelbindungen entsprechen Elektronen, die im Gegensatze zu den anderen des Moleküls fast ohne Dämpfung schwingen können und die möglicherweise aus diesem Grunde die Fluoreszenz bewirken („Chem.-Ztg." 1908, S. 1229).

---

Alexander Goldmann stellte lichtelektrische Untersuchungen an Farbstoffzellen an („Ann. d. Phys.", 4. Reihe, Bd. 27, S. 449). Nichols und Merrit haben gefunden, daß Farbstofflösungen während der Fluoreszenz eine Abnahme des elektrischen Widerstandes erleiden („Phys. Rev.", Bd. 19, S. 415), während ähnliche Versuche von Regner ergebnislos verlaufen sind (Dissertation, Greifswald 1904). Die Versuche Goldmanns zeigen, daß die Leitfähigkeitszunahme bei der Bestrahlung von alkoholischen Eosinlösungen nur eine scheinbare ist, die durch die Mitbestrahlung einer an die Kathode grenzenden kapillaren Schicht des Farbstoffes hervorgerufen und auf eine durch die Bestrahlung bedingte elektromotorische Kraft zurückzuführen ist. Die Stärke des lichtelektrischen Stromes ist der Lichtstärke und der Belichtungsfläche proportional und in weiten Grenzen von der Größe des Stromkreiswiderstandes unabhängig. Zur Untersuchung gelangten Lösungen von Eosin, Uranin, Fluoreszein, Zyanin, Malachitgrün und Rhodanin. Stets werden von der bestrahlten Schicht negative Ladungen in Lösungen hinein und positive Ladungen an die Elektrode getrieben. Die wirksamen Wellenlängen fallen vollständig in das Gebiet der maximalen Absorption, ein Zusammenhang mit der Fluoreszenz scheint nicht zu bestehen. Ist der Stromkreis nicht geschlossen, so tritt eine elektrometrisch nachweisbare Aufladung ein, die bis zu einem bestimmten, von der Lichtstärke unabhängigen Grenzwert ansteigt. Das absorbierte Licht bewirkt also offenbar eine Trennung der positiv zurückbleibenden Molekel von den

freien negativen Ladungen. Die Unabhängigkeit von der Lichtstärke stimmt mit dem Befund von Lenard überein („Ann. d. Phys.", 4. Reihe, Bd. 8, S. 166), daß die Geschwindigkeit der beim Photoeffekt abgeschleuderten Elektronen nur durch die Qualität des erregenden Lichtes bedingt ist. Die Resultate widerlegen die Anschauung von Wildermann, daß die bei einer photochemischen Reaktion geleistete Arbeit der Lichtintensität proportional ist („Zeitschr. f. phys. Chemie", Bd. 60, S. 70), und bestätigen den Befund von Luther und Weigert („Zeitschr. f. phys. Chemie" 1909, Bd. 53, S. 405), nach welchem nur die Geschwindigkeit der Photoreaktion von der Lichtintensität bedingt ist („Chem. Zentralbl." 1909, Bd. 1, S. 250).

Ueber einige Versuche mit lichtelektrischen Gaszellen bei großen Stromstärken berichtet Josef Rosenthal. Da lichtelektrische Gaszellen selbst bei relativ großen Stromstärken nur eine geringe Trägheit zeigen, müßten sie zur schnellen Uebertragung von Lichteffekten (Fernsehen, Uebertragung von Photographien) geeigneter sein als Selenzellen. Josef Rosenthal erreicht bei entsprechend starker Belichtung Stromstärken von mehreren Milliamperes. Eine Rubidium-Heliumzelle ist für möglichst intensive Ströme geeigneter als eine Rubidium-Wasserstoffzelle; letztere eignet sich als Stromregulator auch bei schnell sich ändernden Strömen. Bezugsquelle: Polyphos-Gesellschaft in München („Ber. d. Deutsch. Phys. Ges.", Bd. 6, S. 828; „Phys. Zeitschr." 1908, Bd. 9, S. 803; „Chem. Zentralbl." 1909, Bd. 1, S. 121).

Die Polyphos-Elektrizitäts-Gesellschaft m. b. H. in München erzeugt lichtelektrische Zellen (D. R. P. in Kl. 21 g, Nr. 201 771 vom 24. 9. 07). Um bei lichtelektrischen Zellen das Niederschlagen von lichtelektrisch wirksamen Teilchen auf der Anode zu verhindern bezw. die Anode von solchen auf ihr niedergeschlagenen Teilchen zu befreien, ist die Anode mit einer Heizvorrichtung versehen, indem z. B. die zu erwärmende Anode aus einem Platindraht besteht, welcher durch einen elektrischen Strom erhitzt wird, so daß die Anode selbst als Wärmevorrichtung dient. Bei lichtelektrischen Zellen, deren Elektroden sich in einem mit verdünntem Gas gefüllten Raum befinden, kann so beispielsweise die Kathode aus Rubidium und die Anode aus einem Platindraht bestehen, welch letzterer an zwei Stellen in die Glaswand eingeschmolzen ist, so daß durch den Platindraht ein Heizstrom geleitet werden kann, welcher die Erwärmung besorgt („Chem. Zentralbl." 1908, II, S. 1223).

Chemisch wirkende elektrische Strahlungen (Elektroaktivität). Strahlungen von Borstickstoff wirken auf die photographische Platte. Die Strahlen gehen durch Papier, Leder,

Kautschuk, Glas, werden aber von Metallen absorbiert. Es spielen elektrische Vorgänge mit, jedoch liegen keine radioaktiven Wirkungen im Curieschen Sinne vor. Auch Magnesiumnitrid, Lithiumnitrid und Urannitrid wirken ähnlich (Remelé, „Oesterr. Chem.-Ztg." 1908, S. 290).

Ueber die Elektrochemie des Lichtes berichtete Wilder D. Bancroft, Cornell University. Derselbe entwickelte eine elektrolytische Theorie der photochemischen Erscheinungen. Während in gewissen Fällen die Wirkung von Licht auf chemische Prozesse einfach auf der Wärmebildung des Lichtes beruht, ist diese Erklärung für die photochemischen Prozesse nicht ausreichend. Hier wird Lichtenergie direkt in chemische Energie umgewandelt. Grotthuß (1818) hat die ersten beiden Gesetze der Photochemie aufgestellt: das erste, allgemein angenommene Gesetz lautet, daß nur Licht von solchen Wellenlängen, die von dem chemischen System absorbiert werden, eine photochemische Wirkung ausüben kann (nicht notwendigerweise ausübt). Das zweite Gesetz geht dahin, daß die Wirkung des Lichtes als die einer linearen Zersetzungszelle analoge aufgefaßt werde, d. h., daß ein allgemeiner Parallelismus zwischen photochemischen und elektrochemischen Erscheinungen vorhanden ist. Wilder D. Bancroft betonte den großen Wert dieser fundamentalen Auffassung, daß die chemische Wirkung von Licht im wesentlichen elektrolytischer Natur sei, und belegte sie mit einer Anzahl von Beispielen, von denen nur einige hier erwähnt werden mögen. Nahezu alle Silbersalze werden unter gewissen Bedingungen zersetzt, die Produkte sind dieselben wie die durch Elektrolyse gewonnenen. Eisenchlorid, -sulfat, -oxalat, -tartrat, -zitrat und -sulfozyanat werden durch Licht unter Bildung des Ferrosalzes, gerade wie bei der Elektrolyse, zersetzt. Die Doppel-Ferrioxalate und die Ferrizyanide werden durch Licht und Elektrolyse reduziert. Wilder D. Bancroft besprach sodann die Bedingungen, unter welchen Licht ein Metallsalz zu zersetzen vermag. Wenn Licht gemäß Grotthuß einer „linear voltaic cell" analog ist, so kann seine elektromotorische Kraft nur sehr klein sein und wahrscheinlich selten $^1/_2$ Volt übersteigen. Um eine photochemische Reaktion zu erzielen, ist es daher notwendig, mit einem Salz von geringer Zersetzungsvoltmenge zu beginnen oder einen Depolarisator zuzusetzen. Eisenchlorid ist beispielsweise in Wasser gegen Licht so gut wie nicht empfindlich, wird dagegen in Alkohollösung zu Eisenchlorür reduziert. Der Grund hierfür liegt darin, daß Chlor rasch auf Alkohol, aber nur langsam auf Wasser reagiert. Andererseits hat Grotthuß gefunden, daß Eisensulfat in Alkohol nur sehr langsam durch Licht beeinflußt wurde. Dies erklärt sich daraus, daß Alkohol kein guter Depolarisator für Sauerstoff

ist. Die Lichtempfindlichkeit aller Stoffe wird durch die Anwesenheit eines geeigneten Depolarisators erhöht und in vielen Fällen durch sie bedingt. Ein interessantes Beispiel eines Depolarisators bildet Silbernitrat und Silberjodid: Silbernitrat reagiert mit Jod und kann daher Silberjodid empfindlicher gegen Licht machen. Auch läßt sich aus der Anwesenheit eines Depolarisators und seiner Natur der Charakter der photochemischen Wirkung bestimmen: Befindet sich der in Rede stehende Stoff in Gegenwart eines hinreichend starken Oxydationsmittels, so wird er durch Licht oxydiert, dagegen, wenn ein genügend starkes Reduktionsmittel vorhanden ist, reduziert werden. In dieser Weise zeigte Wilder D. Bancroft, daß die photochemischen Reaktionen im allgemeinen elektrochemischen Reaktionen analog sind, und daß die Resultate photochemischer Reaktionen unter entsprechenden Bedingungen ebenfalls durch Elektrolyse erreicht werden können. Der Vortrag wurde in interessanter Weise durch die Herstellung von „elektrolytischen Photographien", d. h. von Bildern auf Blaupauspapier mittels Elektrolyse illustriert („Chem.-Ztg." 1908, Heft 58, S. 689).

E. Ladenburg (†) und K. Markau stellten Versuche über die Anfangsgeschwindigkeiten lichtelektrischer Elektronen an (Verh. d. Deutsch. Phys. Ges. 1908, Bd. 10, S. 562). Erich Ladenburg hatte vor einiger Zeit gezeigt („Phys.-chem. Zentralbl." 1908, Bd. 5, S. 225), daß die Anfangsgeschwindigkeit der durch die Einwirkung ultravioletten Lichtes ausgelösten Elektronen eine Funktion der Wellenlänge des wirkenden Lichtes ist. Ob nun einer bestimmten Periode des Lichtes allerdings nur eine Geschwindigkeit entspricht und ob nur die maximale Anfangsgeschwindigkeit der Schwingungszahl proportional ist, das suchten sie in vorliegender Arbeit zu entscheiden. Die anfänglich gefundenen Kurven, die den Lenardschen ähnlich sind, schienen nun für die zweite Anschauung zu sprechen, daß also bei allen Wellenlängen Geschwindigkeiten von einer maximalen herab bis zu 0 Volt vorkämen. Als Ladenburg und Markau aber nun nach den Angaben von A. von Baeyer die Reflexion der Elektronen an dem Metall verhinderten, ergab sich das Resultat, daß die verwendeten Wellenlängen $\lambda = 200\ \mu\mu$ bis 260 $\mu\mu$ an Platin nur Elektronen von Geschwindigkeiten zwischen 0,8 bis 2,3 Volt erzeugen. Bei spektral zerlegtem Licht ergaben sich für jeden Wellenlängenbereich eine einzige Geschwindigkeit bezw. ein kleiner Geschwindigkeitsbereich, der sich etwa nach dem Maxwellschen Verteilungsgesetz um eine Hauptgeschwindigkeit verteilt. „Es ist demnach der lichtelektrische Effekt ein reines Resonanzphänomen; durch Licht bestimmter Periode werden die Elektronen zum Mitschwingen angeregt,

deren Eigenperiode mit der Periode des erregenden Lichtes übereinstimmt; diese Elektronen verlassen dann die bestrahlte Metallplatte mit einer Geschwindigkeit, welche in einer einfachen Beziehung zu ihrer Schwingungszahl steht. Je grösser die letztere, desto größer auch die Geschwindigkeit" („Phys.-chem. Zentralbl." 1908, Bd 6, S. 157).

B. L. Vanzetti schrieb über katalytische Reaktionen und photochemische Gleichgewichte („Atti della R. Accad. dei Lincei" 1908, Bd. 305, S. 285 bis 288). Zunächst prüft Vanzetti, ob die katalytische Wirkung, die Platinschwarz auf Knallgas ausübt, durch eine Scheidewand hindurchgeht. Er findet, daß ein äußerst dünnes Glashäutchen die Wirkung aufhebt, daß dagegen durch eine Membran von Gelatine oder Kollodium die Katalyse nicht verhindert wird. Im zweiten Teile seiner Mitteilung beschreibt Vanzetti die katalytische Wirkung, die Platin auf Bromsilbergelatine ausübt, obwohl das platinierte Platinblech durch Streifen von Kartonpapier in einer Entfernung von $^1/_2$ bis 1 mm von dem Gelatinehäutchen gehalten wurde. Er fand, daß das Platin eine negative Wirkung ausübt, d. h. daß es die Schleier, die vorher durch Belichtung auf dem Häutchen hervorgerufen waren, entfernt. Vanzetti prüfte auch andere Metalle und stellt folgende Reihe auf: (+) *Cd*, *Zn*, *Al*, *Pb*, *Fe*; *Cu*, *Sn*, *Ag*, *Pd*, *Ir*, *Ni*, *Au*, *Pt* (—). Die ersten Glieder üben positiven Einfluß aus, der nach rechts abnimmt und vom sechsten Glied ab in den beschriebenen negativen Einfluß übergeht, der beim Platin am größten ist. Das Platin beschleunigt die Umsetzung $3\,AgBr \rightleftarrows Ag_2Br + AgBr_2$ im Sinne des von rechts nach links zeigenden Pfeiles, umgekehrt wie das Licht; und zwar haben wir hier eine katalytische Distanzwirkung. Im Vakuum des Kathodenlichtes wirkt das Platin viel schwächer, in Luft, die mit $P_2O_5$ getrocknet ist, gar nicht („Phys.-chem. Zentralbl." Bd. 6, S. 292).

C. Neuberg berichtet über katalytische Wirkungen des Sonnenlichtes. Je nach der Intensität der Sonnenstrahlung und dem individuellen Verhalten der Substanz kann man in den belichteten uransalzhaltigen Proben in wenigen Minuten oder einigen Stunden den Eintritt beträchtlicher Veränderungen feststellen. Dieselben sind häufig von deutlichen Farbenumschlägen begleitet, indem die anfangs durch das Uransalz gelbgefärbten Flüssigkeiten blaugrün, grün, braun, orangerot oder schwarz werden; öfter kommt es auch zur Ausscheidung unlöslicher Uranverbindungen, die ebenfalls alle Nuancen der erwähnten Farbenskala aufweisen können. Die Lösungen, die anfangs vollkommen geruchlos sind, nehmen dabei vielfach einen ausgesprochenen Geruch an und enthalten dann neue, durch die

Lichtwirkung entstandene Substanzen. Die im Dunkeln aufbewahrten uranhaltigen Proben dagegen weisen weder Veränderungen der Farbe und des Geruches, noch chemische Umwandlungen auf, selbst bei mehrwöchiger Aufbewahrung nicht. Ebenso werden die uranfreien Lösungen im Sonnenlichte nicht angegriffen. Dadurch sind die beschriebenen Erscheinungen als katalytische Lichtreaktionen gekennzeichnet. Die durch das Sonnenlicht bei Gegenwart von Uransalzen hervorgerufenen Veränderungen erstrecken sich auf Substanzen vom allerverschiedensten Bau. Im einzelnen können die durch die katalytische Uranwirkung im Sonnenlichte hervorgerufenen Umwandlungen recht verschieden sein. Besonders auffallend ist die überall zutage tretende Tendenz des Lichtes, aus zahlreichen indifferenten Stoffen des Tier- und Pflanzenorganismus karbonylhaltige Substanzen, Aldehyd- oder Ketoverbindungen, zu erzeugen, deren Reaktionslust und Befähigung zu den wichtigsten Synthesen bekannt ist („Biochem. Zeitschr." 1908, Bd. 13, S. 305: „Chem. Ztg.", Repert. 1908, S. 594).

Max Trautz veröffentlicht auf S. 37 dieses „Jahrbuches" Beiträge zur Kenntnis der Verzögerung chemischer Vorgänge durch Licht und der Nachwirkung des Lichtes.

---

W. Lubimenko berichtet über den Einfluß des Lichtes auf die Entwicklung der Früchte und Samen (vergl. „Compt. rend. de l'Acad. des sciences", Bd. 147, S. 435; „Compt. rend." 1908, II, S. 110). Wie Lubimenko gefunden hat, ist das Licht nur zu Beginn der Fruchtbildung für die Entwicklung der Früchte und Samen absolut notwendig. Sobald die Frucht diese ziemlich kurze Spanne Zeit in einer gewissen Belichtung zurückgelegt hat, kann sie sich auch in der Dunkelheit entwickeln. Die Bildung von Trockensubstanzen bei den Früchten nimmt in der Dunkelheit stark ab. Andererseits besteht für die Bildung der Trockensubstanz ein Belichtungsoptimum, welches dem mehr oder weniger abgeschwächten Tageslicht entspricht. Die Säurebildung wird durch eine Verminderung der Belichtung in der Regel herabgesetzt, die Bildung von reduzierenden Substanzen dagegen erhöht („Compt. rend. de l'Acad. des sciences", Bd. 147, S. 1326; „Chem. Zentralbl." 1909, Bd. 1, S. 451).

Dr. Ludwig Lämmermayr veröffentlicht: „Weitere Beiträge zur Kenntnis der Anpassung der Farne an verschiedene Lichtstärke" (Jahresbericht des k. k. Staatsgymnasiums in Leoben 1908).

---

Siegfried Strakosch veröffentlicht in den „Sitzungsber. d. Kaiserl. Akad. d. Wiss." in Wien (November 1908) eine Arbeit,

betitelt: „Ein Beitrag zur Kenntnis des photochemischen Klimas von Aegypten und dem ägyptischen Sudan." Diese Abhandlung enthält die Beobachtungen über den Verlauf der chemischen Lichtstärke an durchweg sonnigen Tagen in der Zeit von 8 Uhr vormittags bis 4 Uhr nachmittags zwischen dem 15. Februar und dem 3. März 1908 in Kairo, Luxor, Assuan und Khartum. Durch Vergleich der Beobachtungen ergab sich für gleiche Sonnenhöhen eine Zunahme der chemischen Intensität mit dem Fortschreiten nach dem Süden. Strakosch scheint die Vermutung nicht unberechtigt, daß die Zunahme der Lichtstärken in der Richtung gegen den Aequator zu auf der Höhenzunahme der Atmosphäre in der Richtung von den Polen zum Aequator beruhe.

Hofrat Prof. Dr. J. Wiesner überreichte im Dezember 1908 der Kaiserl. Akad. d. Wiss. in Wien eine Abhandlung, betitelt: „Bemerkungen über den Zusammenhang von Blattgestalt und Lichtgenuß". Die wichtigeren Resultate dieser Arbeit lauten:

1. Eine weitgehende Laubzerteilung (Kleinblätterigkeit, weitgehende Fiederung oder Fiederschnittigkeit der Laubblätter), die zur Ausbildung kleinvolumiger Assimilationsorgane führt, bedingt im Verein mit der Form und Anordnung der Blätter in der Regel das Zustandekommen eines hohen Lichtgenußminimums.

2. Bei Bäumen und überhaupt bei jenen Gewächsen, welche mit einem Teile ihres Laubes sich selbst beschatten, ist in der Regel das Minimum des Lichtgenusses desto höher, je kleiner das Volumen der Blätter sich darstellt.

3. Die kleinvolumigen Blätter sind in der Regel langgestreckt, häufig nadelförmig. Alle jene Koniferen, welche nadelförmige Blätter besitzen, sind durch hohen Lichtgenuß ausgezeichnet. Koniferen mit breiten Laubblättern (Ginkgo) haben ein sehr niederes Lichtgenußminimum. Auch die Eibe (Taxus baccata) hat ein niedriges Lichtgenußminimum. Dieses kommt dadurch zustande, daß die Schattenblätter euphotometrisch sind und sich an je einem Sprosse in einer Ebene dicht zusammenlegen. Die einzelnen Sprosse verhalten sich dann wie ein einzelnes euphotometrisches Blatt, welches den Durchgang des Lichtes zu tiefer liegenden Blättern hemmt und so zur Herabsetzung des Lichtgenußminimums beiträgt.

4. Die Kleinblätterigkeit oder überhaupt eine weitgehende Laubzerteilung sichert den betreffenden Pflanzen nicht nur einen reichlichen Zutritt von diffusem Licht; es wird auch die Intensität des in ein solches Laub einstrahlenden Sonnenlichtes in einer für das Pflanzenleben vorteilhaften Weise herabgesetzt.

5. Weitgehende Laubzerteilung bewerkstelligt infolge der dabei zur Geltung kommenden großen Oberfläche im Vergleich zum körperlichen Inhalt eine rasche Wärmeableitung. Die durch den kleinen Querschnitt bedingte große Diathermanität — oder allgemein gesagt: die außerordentlich leichte Durchstrahlbarkeit — setzt die Erwärmungsfähigkeit solcher Organe tief herab. Hauptsächlich durch das Zusammenwirken dieser beiden Umstände genießen die kleinvolumigen Organe einen hohen Wärmeschutz, welcher für das betreffende Assimilationsorgan desto vorteilhafter ist, je höher ihr Lichtgenuß ist.

J. Wiesner berichtet ferner über die Anwendung photochemischer Lichtmessungen zur Ermittlung des Lichtgenusses der Pflanzen. Die Abhängigkeit der Pflanze von dem Lichte erstreckt sich nicht nur auf die Kohlensäureassimilation, sondern auch auf zahlreiche andere Prozesse. Jede Pflanzenart hat ein bestimmtes Lichtbedürfnis; dieses ist gleich dem Verhältnis der Lichtstärke, welcher eine Pflanze an einem natürlichen Standorte ausgesetzt ist, zu der Intensität des gesamten Tageslichtes. Zur quantitativen Auswertung dieser charakteristischen Größe wurden sehr zahlreiche Messungen nach dem photometrischen Prinzip von Bunsen-Roscoe ausgeführt. Die Einzelheiten der Methode können im Referat nicht wiedergegeben werden; sie sind, ebenso wie die Ergebnisse, in einem großen Werke niedergelegt („Der Lichtgenuß der Pflanzen“, W. Engelmann, Leipzig). Die hauptsächlichsten Ergebnisse sind die folgenden: Der Lichtgenuß einer und derselben Pflanze nimmt mit der geographischen Breite und der Seehöhe des Standortes zu, wächst also mit abnehmender Wärme, doch gilt dies nur für subalpine Gebiete und untere Alpenhöhe. Bei steigender Höhe wird schließlich der Lichtgenuß konstant. Ferner ergab sich, daß ceteris paribus die Intensität des diffusen Tageslichtes über dem Meere größer ist als über dem Erdboden („Zeitschr. f. Elektrochemie“, Bd. 14, S. 502, Vortrag auf der 15. Hauptversammlung der Deutschen Bunsengesellschaft in Wien; „Chem. Zentralbl.“ 1908, II, S. 1084). — Ueber die Anwendung von photochemischen Lichtmessungen zur Ermittlung des Lichtgenusses der Pflanzen siehe das Referat von J. Wiesner auf S. 319 der „Phot. Korresp.“ 1908.

Paul Fröschel stellte Untersuchungen über die heliotropische Präsentationszeit an und fand, daß, um bei verschiedenen Intensitäten noch eben merkliche Reaktionen zu erzielen, analog dem Bunsen-Roscoeschen photochemischen Grundgesetze ($Jt = J't'$), das Produkt aus Lichtintensität und Reizdauer stets den gleichen Wert haben muß. Die kleinste Präsentationszeit, für welche die Gültigkeit dieses Gesetzes noch

erprobt wurde, beträgt 2 Sekunden, ein tief unter den bisher beobachteten Schwellen gelegener Wert. Die bis jetzt gewonnenen Resultate beziehen sich auf Lepidium sativum (Keimlinge) ausgeführte Untersuchungen („Anz. d. Kaiserl. Akad. d. Wiss." 1908, S. 159).

Ueber die Einflüsse des tropischen Klimas auf die Photographie berichtet A. Saal in Batavia in der „Phot. Korresp." 1908, Heft 7, und im „Atelier des Photographen" 1908, Heft 3 und 6. Nach seinen Schilderungen finden eigenartige chemische Vorgänge in einigen für die Photographie zu verwendenden Chemikalien statt, hervorgerufen durch Witterungseinflüsse der Tropen. So verwandelt sich z. B. das neutrale schwefligsaure Natrium ($Na_2SO_4 + 7H_2O$) einmal in $Na_2SO_3$, ein anderes Mal in $Na_2SO_4 + 10H_2O$. In beiden Fällen ist dieses Natriumsalz für seinen eigentlichen Zweck, als notwendiger Zusatz für Entwickler, nicht zu gebrauchen.

---

Dr. Ferdinand Winkler berichtet über „Studien über das Eindringen des Lichtes in die Haut" (Sep.-Abdr. a. „Monatsh. f. prakt. Dermatologie" 1908, Bd. 47, S. 445).

---

A. Gargem de Moncetz berichtet über eine photographische Wirkung des infraroten Lichtes. Photographische Platten, die durch Wirkung der X-Strahlen verschleiert sind, erfahren eine Vertiefung des Schleiers bei der Nachbelichtung mit rotem Licht ($\lambda$ 920 bis $\lambda$ 1350). Vor $\lambda$ 800 ist kein Einfluß zu bemerken. Von $\lambda$ 800 bis $\lambda$ 920 findet eine Zerstörung des Schleiers statt. Nur die durch X-Strahlen hervorgerufenen Schleier zeigen dieses Verhalten, während gewöhnlich oder nicht belichtete Platten eine Vertiefung des Schleiers nicht aufweisen („Compt. rend. de l'Acad. des sciences", Bd. 146, S. 1022; „Chem. Zentralbl." 1908, Bd. 2, S. 135).

---

Carl Neuberg stellte Untersuchungen über chemische Umwandlungen durch Strahlenarten an. In seiner Mitteilung über die katalytischen Reaktionen des Sonnenlichtes gibt Neuberg eine Uebersicht über die Veränderungen, die er an einer großen Reihe von Verbindungen im Sonnenlichte bei Gegenwart von Uranylverbindungen (Uranylsulfat, -acetat, -nitrat usw. oder eine Lösung von Uranoxyd) bei einer Temperatur zwischen 12 und 27 Grad beobachtet hat. Die Versuche wurden in ein- bis fünfprozentigen wässerigen Lösungen (mit ½ bis 1 Prozent Uransalz) angestellt. Je nach der Intensität der Sonnenstrahlung und dem individuellen Verhalten der Substanz kann man in den belichteten uransalzhaltigen Proben

in wenigen Minuten oder einigen Stunden den Eintritt beträchtlicher Veränderungen feststellen; diese (im großen und ganzen ein Oxydationsvorgang) können recht verschieden sein: 1. Alkohole werden zu Aldehyden. 2. Polyalkohole werden zu Oxyaldehyden und Oxyketonen. 3. Säuren werden zu Aldehyd- und Ketonverbindungen, die teils eine gleiche Kohlenstoff-Atomenzahl besitzen, teils kohlenstoffärmer als das Ausgangsmaterial sind. 4. Monosaccharide werden zum Teil in Ozon verwandelt. 5. Disaccharide werden invertiert. 6. Polysaccharide werden hydrolisiert. 7. Glucoside werden hydrolytisch gespalten. 8. $\alpha$-Aminosäuren und Oxyaminosäuren werden unter Loslösung von Ammoniak in die in ein Kohlenstoffatom ärmeren Aldehyde umgewandelt. Aminodicarbonsäuren gehen in Aldehydsäuren über, zum Teil ebenso verhält sich das Glykokoll. 9. Glyceride (Fette) werden partiell verseift. 10. Gepaarte Phosphorsäuren (Glyzerinphosphorsäure, Inositphosphorsäure) zeigten eine Umwandlung, ähnlich derjenigen der zugrunde liegenden organischen Bestandteile. 11. Peptone und Proteine werden offenbar zunächst teilweise hydrolisiert und die Aminosäuren dann in Aldehyde bezw. Aldehydsäuren übergeführt. Die Untersuchungen zeigen, daß dem Sonnenlichte in Gegenwart eines Katalysators eine ausgesprochene spaltende Wirkung eigen ist. Die in Gegenwart von Uransalzen bei direkter Sonnenstrahlung im Dunkeln ausbleibenden Veränderungen kommen größtenteils auch im diffusen Tageslichte, wenn auch 50 bis 100 mal langsamer, zustande („Biochem. Zeitschr." 1908, Nr. 13, S. 305; „Chem. Zentralbl." 1908, II, S. 1485).

Entwicklung des latenten Lichtbildes durch Tageslicht. Zehnder sowie Luther und Uschkoff haben gefunden, daß jene Stellen von Bromsilbergelatine, welche Röntgenstrahlen ausgesetzt waren (Entstehung eines latenten, entwicklungsfähigen Lichtbildes), am Tageslicht sichtbar wurden, und zwar mit roter Farbe, während die anderen Stellen graugrün anlaufen. Lüppo-Cramer fand, daß diese roten Stellen sich mit Chromsäure wegbeizen lassen, nicht aber die graugrünen. Er deutet dies durch Annahme einer zerstäubenden Wirkung der Röntgenstrahlen („Phot. Rundschau" 1908, S. 221; „Phot. Korresp." 1908, S. 522).

Rafael Eduard Liesegang bespricht die Entwicklung der schwarzen und der farbigen Silberbilder. Derselbe hebt die alte Unterscheidung von „chemischer" und „physikalischer" Entwicklung wieder hervor und sieht den größeren Teil des bilderzeugenden Silbers bei farbigen Entwicklungsbildern als durch „physikalische", beim Negativverfahren mit Bromsilber-

gelatine dagegen als durch „chemische" Entwicklung geliefert an („Phot. Korresp." 1909, S. 75).

Einfluß der Temperatur auf die Lichtempfindlichkeit photographischer Bromsilbergelatineplatten. Nach J. Wallace sind die Trockenplatten nur in einem bestimmten Temperaturintervall empfindlich (— 18 bis + 32 Grad C.), unterhalb sinkt die Empfindlichkeit rasch, und bei hohen Temperaturen von 80 bis 100 Grad C. tritt starker Schleier auf („Brit. Journ. of Phot." 1908, S. 661; „Phot. Wochenbl." 1908, S. 387).

Die Lichtdurchlässigkeit der Plattenschachteln wurde nach „Photography" wieder in folgender Weise nachgewiesen: Auf eine Schachtel, in der eine in schwarzes Papier verpackte Platte lag, wurde eine Schablone aus Bleiblech gelegt und nun das Licht einer Bogenlampe in etwa 50 cm Entfernung durch 15 Minuten auf die Schachtel gerichtet; beim Entwickeln erschien auf der Platte das Abbild der Schablone. — Das ist wieder eine Bestätigung der alten Lehre, Plattenschachteln nie in starkem Lichte stehen zu lassen und zur Aufbewahrung in lichtdicht schließende Kästen zu geben. — Andere, ähnliche Versuche betrafen Kassettenschieber; solche aus Hartgummi ließen das Licht binnen 10 Minuten ausgiebig durch, Papierschieber, mit Schellack überzogen, in $^1/_2$ Stunde, schwarze Zelluloidschieber in 1 Stunde.

Silberazetylid als lichtempfindliche, photographische Substanz. Kenneth Mees und Wratten stellten Silberazetylid durch Einleiten von Azetylen in ammoniakalische Silberlösung her. Der beim Erwärmen leicht explosible Niederschlag wurde in Gelatine emulgiert. Das Präparat schwärzt sich am Tageslichte, und zwar zehnmal schneller als Chlorsilberpapier. Alle Versuche, bei kurzer Belichtung ein latentes Lichtbild zu erhalten, führten zu keinem Resultate („Brit. Journ. of Phot." 1908, S. 832).

C. E. K. Mees und S. H. Wratten stellten Azetylidsilberemulsionen dar, um zu konstatieren, ob ein latentes Bild bei der Belichtung entsteht. Silbernitratlösung wurde mittels Ammoniaks gefällt und weiteres Ammoniak zugesetzt, bis der Niederschlag sich gerade wieder löste. 5 Prozent weiche Gelatine wurden nun zur Lösung zugesetzt und Azetylen durch die im Dunkeln aufbewahrte Lösung geleitet. Neben einer dickeren Salzkruste an der Oberfläche entstand eine feinkörnige Emulsion. Beim Entfernen der Kruste und Ueberziehen der Platten mit der Emulsion ergab sich, daß Platten stark lichtempfindlich geworden waren (sie zeigten schon Veränderungen in $^1/_{10}$ der Zeit wie beim Auskopierpapier), aber kein Anzeichen der Bildung eines latenten Bildes gaben. Alkalische Entwickler schwärzten gleich

belichtete und unbelichtete Teile einer Platte, während neutrale oder saure Entwickler diese entweder regelmäßig schwärzten oder überhaupt keine Veränderung hervorriefen. Mees und Wratten schließen aus ihren Untersuchungen auf eine Subsalz-Theorie des latenten Bildes („The phot. Journ.“ 1908, Heft 10, „Repert. d. Chem.-Ztg.“ 1908, S. 635).

Ueber Wirkung von Licht auf Bromsilber. Wird trockenes Bromsilber in evakuierten Glasröhren 2 Monate lang belichtet, so zeigt sich keine Drucksteigerung. Trotzdem wird Brom frei, denn ein über belichtetes Bromsilber geleiteter Luftstrom, welcher dann in eine Jodkaliumlösung und dann in Schwefelkohlenstoff geleitet wird, färbt letzteren. Ein Gemisch von Bromsilber, Jodkaliumlösung und Schwefelkohlenstoff gestattet die Messung der ausgeschiedenen Brommenge; sie beträgt im Sonnenlicht in einer Stunde 0,3 bis 0,4 Prozent Brom vom Gewicht des Bromsilbers (Saposhnikoff, Saboneff, „Chem.-Ztg.“ 1908, S. 906).

Einfluß der Temperatur auf die Lichtempfindlichkeit von Bromsilbergelatineplatten. Abney hatte 1895 Versuche über den Temperatureinfluß bei dem Belichten von Trockenplatten angestellt und gefunden, daß die Kurve der Gradation über 33 Grad C. sich ändert und daß beim Erwärmen eine Empfindlichkeitssteigerung eintritt. E. S. King fand aber (1905), daß eine Platte bei 80 Grad C. weniger empfindlich ist, als wenn man sie bei 0 Grad C. belichtet. R. J. Wallace untersuchte die Ursache dieser Differenz und fand, daß die Schwärzungskurven zwischen der Temperatur von 24 Grad und 75 Grad C. sich kreuzen; je nachdem man im einen oder anderen Teile der Kurve mißt, haben Abney oder King recht („Brit. Journ. of Phot.“ 1908, S. 661).

Spektrales Verhalten des Jodsilbers. — Ueber das Verhältnis von Lichtabsorption und Empfindlichkeit bei photographischen Prozessen stellte Erich Lehmann Versuche an, wobei er sich zunächst des Jodsilbers ohne Bindemittel in Form von Daguerreotypplatten bediente, ferner der nassen Kollodiumplatten (mit und ohne Silbernitratüberschuß mit physikalischer Entwicklung), einer Jodsilbergelatine und einer Gummiemulsion mit chemischer Entwicklung. Es ergaben sich umstehende tabellarisch zusammengestellte Resultate.

Bei bindemittelfreiem Jodsilber (Daguerreotypplatte) und nassem Jodsilberkollodium fällt das Maximum der Absorption und der Empfindlichkeit zusammen. Dieses Resultat steht im Einklang mit der üblichen Anschauung (Vogel, Eder, v. Hübl) und widerspricht der entgegenstehenden Ansicht von Schultz-Sellack, Wiedemann und Acworth. Bei Jodsilbergelatine

| Bindemittel | Empfindlichkeitsmaximum $\mu\mu$ | Absorptionsmaximum $\mu\mu$ | Verschiebung $\mu\mu$ |
|---|---|---|---|
| 1. Reines Jodsilber (Daguerreotypplatten) | 423,28 | 423,21 | 0,07 |
| 2. Jodsilberkollodium mit Silbernitratüberschuß (nasse Platte) | 429,39 | 429,43 | 0,04 |
| 3. Jodsilberkollodium mit Jodkaliumüberschuß (nasse Platte) | 422 | { 426,64<br>{ 420,40 | etwa 3 (v. d. Mitte) |
| 4. Jodsilber-Gelatine-emulsion | 434,81 | { 422,20<br>{ 417,04 | 15,9 (v. d. Mitte) |
| 5. Jodsilber-Gummi-emulsion mit Gelatine | 432,78 | { 428,22<br>{ 421,28 | 8 (im Mittel) |

und Gummi scheinen typisch andere Verhältnisse vorzuliegen; es verschiebt sich das Empfindlichkeitsmaximum gegen das Absorptionsmaximum um etwa 16 $\mu\mu$, was Lehmann durch Annahme einer lichtempfindlichen organischen Silberverbindung zu erklären versucht. Jodsilberkollodium mit Silbernitratüberschuß besitzt ein Empfindlichkeitsmaximum, das etwa um 7 $\mu\mu$ weiter nach Rot zu liegt, als bei Jodkaliumüberschuß (Gegensatz zu H. W. Vogels Angaben); die Verschiebung des Maximums durch Einfluß von Silbernitrat bei Jodsilberkollodium verläuft somit nach Lehmann in derselben Richtung, wie Eder sie an Bromsilbergelatine beobachtet hatte („Zeitschr. f. phys. Chemie" 1908, Bd. 64, S. 89).

Die Warnerkesche Modifikation des Herschel-Effektes und die Bereitung der Substanz des latenten Bildes. Warnerke fand folgendes Phänomen: Wird eine Bromsilbergelatineplatte mit einem Stift unter Druck beschrieben, danach belichtet und dann wieder in derselben Weise an einer anderen Stelle beschrieben, so erscheint beim Entwickeln das vor dem Belichten Beschriebene hell auf dunklem Grunde, das nach dem Belichten Beschriebene kommt dunkler als der Hintergrund. — Es ist also Licht imstande, die durch Druck verursachte Entwickelbarkeit der Bromsilberplatte zu vernichten, aber umgekehrt ist Druck nicht imstande, die durch Belichtung erhaltene Ent-

wickelbarkeit der Platte zu vermindern. Der Druck scheint also analog den Röntgenstrahlen auf die belichtete Platte zu wirken. Das Trivellische $\alpha$-Subhaloid ist sehr unempfindlich gegen Druck, womit die Warnerkesche Modifikation des Herschel-Effektes erklärt ist. — Trivelli glaubt das $\alpha$-Silberhaloid bloß durch Druck erhalten zu können, indem er Bromsilber oder Jodsilber mit überschüssigem Silbernitrat (zur Absorption von abgespaltenem Brom oder Jod) stark in einem Mörser reibt. Die Farbe der Produkte ist graugrün. Namentlich das so erhaltene $\alpha$-Silbersubhaloid ist bei Gegenwart von Silbernitrat enorm lichtempfindlich. Wahrscheinlich ist das von Carey Lea durch Druck hergestellte grünschwarze Brom- und Chlorsilber auch ein $\alpha$-Silbersubhaloid und steht der Substanz des latenten Lichtbildes nahe (F. Trivelli, „Zeitschr. f. wiss. Phot." 1908, S. 438).

Silbersubfluorid, das schon Guntz genau beschrieben und mit der Formel $Ag_4F_2$ charakterisiert hat, wurde von Lothar Wöhler und G. Rodewald genau untersucht. Es ist eine wohldefinierte chemische Verbindung und keineswegs eine Adsorptionsverbindung von Fluorsilber mit metallischem Silber („Zeitschr. f. anorg. Chemie" 1909, Bd. 61, S. 54).

Ueber die einfachste Herstellungsmethode der Carey Leaschen Photohaloide schreibt Dr. Lüppo-Cramer: Wie ich in einer früheren Abhandlung in dieser Zeitschrift[1]) ausgeführt habe, sind die Carey Leaschen „Photosalze"[2]) nichts weiter, als mit kolloidem Silber „angefärbte" Normalhaloide. Man erhält sie daher auch am einfachsten, indem man nach irgendeiner der bekannten Methoden hergestelltes kolloides Silber mit den Gelen der Silberhaloide zusammenstehen läßt, eventuell auch zusammen erwärmt. Es verbindet sich alsdann eine geringe Menge des Silbers mit dem Haloid, und nach Herauslösung des überschüssigen, nur beigemengten Silbers durch Salpetersäure hat man die charakteristisch gefärbten Photohaloide. Es ist nun durchaus nicht nötig, zur Darstellung der Photosalze zuerst das kolloide Silber für sich herzustellen, sondern es genügt, Halogensilber mit einem geringen Ueberschuß an Silbernitrat mit einem geeigneten Reduktionsmittel zu übergießen, um sofort Photohaloid zu erhalten. Hierbei kommen nur solche Reduktionsmittel in Frage, deren Reduktionspotential gegenüber Halogensilber zu gering ist, um

1) „Kolloid-Zeitschr.", Bd. 1, S. 103 und 135. Vergl. auch Lüppo-Cramer, „Kolloidchemie und Photographie", S. 70 (Dresden 1908, Verlag von Theodor Steinkopff).

2) „Kolloides Silber und die Photohaloide" von Carey Lea, neu herausgegeben von Lüppo-Cramer (Dresden 1908, Verlag von Theodor Steinkopff).

eine rasche durchgreifende Reduktion desselben zustande zu bringen. Wie zu erwarten, leisten am besten solche Reduktionslösungen ihre Dienste, die aus Silberlösungen kolloides Silber reduzieren, so die schon von Lea verwendeten Zitrate und Tartrate des Eisens. Man fällt z. B. 7,1 ccm zehnprozentige $KBr$-Lösung mit 10,5 bis 11 ccm zehnprozentiger Silbernitratlösung aus und fügt dazu folgende Mischung: 15 ccm einer Lösung von Natriumzitrat 1 : 3 (oder Kaliumnatrium-Tartrat [Seignettesalz]) + 5 ccm Eisenvitriol 1:3. Wie von der Leaschen Darstellungsmethode bekannt, bildet sich hierbei vorübergehend deutlich sichtbar braunrot gefärbtes kolloides Silber. Man wäscht einige Male und übergießt dann mit einer Mischung von gleichen Teilen konz. Salpetersäure (spez. Gew. 1,4) und Wasser, wobei sich Silber löst und das Bromsilber als intensiv blauviolett gefärbtes Photobromid zurückbleibt. Ganz analog verläuft die Herstellung von Photochlorid, sowie auch von Photojodid. Auch andere Reduktionsmittel für Silberlösung, welche die Silberhaloide entweder nur schwach oder — wenigstens Jodsilber — gar nicht reduzieren, sind geeignet, in der beschriebenen Weise Photosalze zu erzeugen, so Tannin und Gallussäure bei Gegenwart von Alkalikarbonaten, ferner auch Formaldehyd + Soda. Auch Natriumhypophosphit wirkt bei Silberüberschuß photohaloidbildend, während es die reinen Silberhaloide nur äußerst träge reduziert. Die mitgeteilte einfache Methode, die Photosalze darzustellen, gibt wohl den überzeugendsten Beweis von der Richtigkeit meiner Auffassung dieser Körper als einfacher Adsorptionsverbindungen von Halogensilber und Silber („Zeitschr. f. Chem. u. Ind.“ 1908, Heft 12).

Ueber das Silbergel in den photographischen Schichten wurde eine längere Untersuchung von Lüppo-Cramer angestellt („Zeitschr. f. Chemie u. Ind. d. Kolloide“, Bd. 3 und 4). Ausgehend von älteren Beobachtungen von R. E. Liesegang, dessen experimentelle Befunde bestätigt wurden, zeigt Lüppo-Cramer, daß das schwarze Silber der gewöhnlichen Negative ein sehr reaktionsfähiger Körper ist, der im Gegensatz zu anderen Silberformen von Sublimat, Kupferchlorid usw. sehr leicht in Halogensilber übergeführt wird. Das weiße Silber, wie es die physikalische Entwicklung ergibt, wird von jenen chlorierenden Körpern nur oberflächlich verändert, da diesen Niederschlägen die charakteristische Struktur der Gele abgeht. Bei Kollodiumemulsion entsteht in denselben Entwicklern, die auf Gelatineplatten das schwarze Silber erzeugen, ein viel helleres Silber, weil das Schutzkolloid den Reduktionsvorgang hier wesentlich anders gestaltet. — Die Verschiedenartigkeit des Negativsilbers äußert sich besonders auch in der verschiedenen

Adsorptionsfähigkeit, sowohl für die Entwickleroxydationsprodukte, als auch für das Thiosulfat resp. dessen Bromsilberkomplexsalz, die sich beim Abschwächungsvorgang mit Persulfat besonders auffällig dokumentiert. Die stark belichteten Partien eines Bildes zeigen schon makroskopisch einen viel helleren Silberniederschlag als die „Schatten"; dieses hellere Silber hat eine geringere Adsorptionsfähigkeit, und dies ist nach Lüppo-Cramer die Ursache, daß bei der Behandlung mit Persulfat und einigen anderen Oxydationsmitteln die Lichter zuerst angegriffen werden. Lüppo-Cramer führt weiter aus, daß die Art, wie sich das Silbergel auf einer photographischen Schicht ausbildet, zum Teil auch mit entscheidend für das ist, was als „Empfindlichkeit" bezeichnet wird. Bei einem Vergleichsversuch zeigte sich, daß die Albertsche Kollodiumemulsion bei physikalischer Entwicklung dreimal so empfindlich war, als eine wenig gereifte Bromsilbergelatineplatte, daß aber bei chemischer Entwicklung umgekehrt die Gelatineplatte doppelt so „empfindlich" war als die Kollodiumplatte. Lüppo-Cramer sagt: „Man kann aus diesen Versuchen schließen, daß bei der Belichtung sich in der Kollodiumemulsion zwar mehr Silberkeimmaterial gebildet hatte, daß aber trotzdem die chemische Entwicklung bei der Gelatineplatte ein relativ größeres Quantum Silber zur Reduktion kommen ließ, weil eben der Aufbau des Silbergels in hohem Maße von dem Schutzkolloid abhängig ist. Immerhin sieht man, daß das nähere Studium der „kolloidchemischen" Verhältnisse des reduzierten Silbers auch Licht auf verschiedene Fragen werfen kann, die man früher durch verzweifelte Theorien ‚rein chemischer' Art, wie z. B. die Theorie der Gelatine als ‚Sensibilisator', aus der Welt schaffen wollte." Eine weitere Untersuchung über das Silbergel wendet sich dem in der Ferrotypie verwendeten weißen Silber zu. Lüppo-Cramer zeigt, daß sowohl die Art des Entwicklers, als auch ganz besonders der Einfluß des Schutzkolloides, wieder ausschlaggebend ist, wenn man für die Zwecke der Ferrotypie ein möglichst weißes Silber haben will. Das rein weiße Silber, wie es die Kollodiumplatten ergeben, läßt sich auf Gelatineplatten überhaupt nicht erzielen. Die Adsorptionsfähigkeit des Silbergels steht nach Lüppo-Cramer in völliger Analogie zu der Adsorptionsfähigkeit z. B. der Kohle. Veranlaßt durch einen Versuch von Freundlich, der gefunden hatte, daß Phenylthioharnstoff besonders stark von Kohle absorbiert wird, prüfte Lüppo-Cramer auch die Adsorptionsfähigkeit des Silbergels für diesen Körper und fand, daß auch hier eine begierige Adsorption stattfindet, die sich bei der Behandlung mit Persulfat deutlich zum Ausdruck bringt.

Ueber Zyansilber- und Rhodansilbergelatine siehe Lüppo-Cramer auf S. 114 dieses „Jahrbuches“.

Lüppo-Cramer zeigte, daß unter gewissen Bedingungen das latente Lichtbild durch Licht entwickelt werden kann („Phot. Rundschau“ 1908, Heft 22). Legt man ein Lichtbild nach der Exposition in die Lösung irgendeines Körpers, welcher die Fähigkeit besitzt, Brom zu absorbieren, eines sogen. Sensibilisators, und setzt die Platte in dieser Lösung (z. B. Silberzitrat) dem Tageslichte aus, so erscheint zuerst das unsichtbare Bild, dann verschleiert nach und nach die ganze Platte. Uebergießt man die Schicht alsdann mif z. B. Chromsäure, so bleicht sie fast ausschließlich an den Stellen aus, die von der ersten Belichtung nicht getroffen wurden. Dieses Verhalten des Lichtbildes ist ein gerade umgekehrtes, wie das des Röntgenstrahlenbildes, bei dem bei gleicher Behandlung die zuerst von der X-Strahlenenergie veränderten Bildstellen infolge ihrer „Zerstäubung“ durch das Oxydationsmittel zuerst gelöst werden (Lüppo-Cramer, „Fortschr. a. d. Geb. d. Röntgenstrahlen“, Bd. 13, S. 90). Eine Erklärung jener eigentümlichen „Entwicklung des latenten Lichtbildes durch Licht“ kann vorläufig nicht gegeben werden.

Ueber blaues Erythrosinsilber schreibt Dr. Lüppo-Cramer: Die Silbersalze der Eosinfarbstoffe fallen bekanntlich als unlösliche Niederschläge aus, wenn man die Alkalisalze der Farbsäuren mit Silbernitrat versetzt. Diese Silbersalze erhält man in schönen kolloiden Lösungen, entweder wenn man Schutzkolloide, z. B. Gelatine, Gummi, bei der Ausfällung zugegen sein läßt, oder auch wenn man die Umsetzung in verdünnten Lösungen und bei Vermeidung eines Silbersalzüberschusses vornimmt. Man erhält besonders beim Erythrosin ein sehr feines Sol des Silbersalzes, das sich augenfällig von der Lösung des Natriumsalzes dadurch unterscheidet, daß die Lösung außerordentlich viel intensiver gefärbt und ganz beträchtlich mehr nach Blau nuanciert ist. Als kolloider Körper ist das Erythrosinsilber in ähnlicher Weise einer Reifung zugänglich, wie die Silberhaloide. Schon bei kurzem Kochen einer verdünnten Lösung von Erythrosinsilber wird es opalisierend und nimmt eine immer mehr nach Blau übergehende Farbe an. Schöner verläuft diese Reifung bei ruhigem Stehen der kolloiden Lösung bei Zimmertemperatur. Nach einigen Tagen hat sich ein sehr feiner Bodensatz gebildet, der, von der überstehenden Lösung getrennt, in der Durchsicht eine rein blaue Farbe zeigt. Noch vollkommener vollzieht sich die Bildung eines ganz rein blau gefärbten Erythrosinsilbers, wenn man Brom- oder Chlorsilber gewissermaßen als Schutzkolloide in der reifenden Lösung zugegen sein

läßt, so z. B. in folgender Weise: 1 g Erythrosin, gelöst in 400 ccm Wasser, hierzu 7,1 ccm zehnprozentige *KBr*-Lösung, dann 12 ccm zehnprozentige Silbernitratlösung. Es entsteht hierbei zunächst keinerlei Trübung, sondern *AgBr* und Erythrosinsilber üben gegenseitige Schutzwirkung aus[1]). Im Verlaufe von 2 bis 3 Tagen wird die ursprünglich ganz klare Lösung allmählich trübe und zeigt im reflektierten Lichte eine gelbrote Farbe. Der sich langsam bildende Bodensatz ist in der Durchsicht rein tiefblau gefärbt, er verteilt sich in Wasser zu einer feinen Suspension, die sich durch Papier filtrieren läßt, ohne einen Rückstand zu lassen. Bei mikroskopischer Betrachtung (Oelimmersion) zeigt sich das gereifte Erythrosinsilber als Suspension von kleinen blau gefärbten Teilchen. Bei den vorzüglichen Eigenschaften der Eosinfarbstoffe als optische Sensibilisatoren für die Silberhaloide ließ sich vermuten, daß auch das gereifte Erythrosinsilber, dessen Absorptionsband bis ins Orange geht, gut zu verwenden sein würde. Dies ist indessen nicht der Fall; wahrscheinlich sind die schon nicht mehr im Solzustande befindlichen Partikelchen des gereiften Farbstoffes nicht mehr imstande, die Silberhaloide anzufärben, so daß sich diese nur mit den in der Suspension noch vorhandenen ungereiften feineren Teilchen anfärben. Das mit dem blauen Erythrosinsilber behandelte Bromsilber zeigte nämlich keine merklich verschiedene Farbe gegenüber dem mit der frisch hergestellten Lösung gefärbten. Die Verwandten des Erythrosins (Tetrajodfluoreszeinnatrium), das Fluoreszein, Dibromfluoreszein, Tetrabromfluoreszein (Eosin), sowie Rose bengale (Tetrajoddichlorfluoreszein) verhalten sich ganz anders als jenes: die kolloiden Lösungen der Silbersalze dieser Farbstoffe blieben in Gegenwart des kolloiden Bromsilbers wochenlang als ganz unveränderte Sole bestehen („Zeitschr. f. Chem. u. Ind." 1908, Heft 11).

A. P. H. Trivelli bringt Beiträge zur Kenntnis der Silbersubhaloide. Ueber die Konstitution der Silbersubhaloide im latenten photographischen Bilde hat man zwei verschiedene Auffassungen. 1. Die sogen. Molekulartheorie hält das Subhaloid für eine definierte, chemische Verbindung, und 2. die Adsorptionstheorie hält es für eine Adsorptionsverbindung von kolloidalem Silber mit einem Subhaloid. Trivelli diskutiert diese beiden Anschauungen und ihre Konsequenzen und kommt zu dem Schluß, daß die Molekulartheorie der Adsorptionstheorie überlegen ist. Jedenfalls gibt es, wie die Farbänderungen zeigen, mehrere Silbersubhaloide, die miteinander und mit Silberhaloid

1) Lüppo-Cramer, „Photographische Probleme", Halle a. S. 1907, S. 26 ff.

feste Lösungen bilden. Auch die Erscheinungen bei der Abschwächung mit Ammoniumpersulfat werden am besten durch die Molekulartheorie erklärt. — Eder u. a. sehen das Subhaloid als selbständige molekulare Verbindung an. Lüppo-Cramer betrachtet dagegen das Subhaloid als Adsorptionsverbindung von kolloidalem Silber und Silberhaloid (Adsorptionstheorie). Trivelli führt aus, daß die erstere (nämlich die von Eder vertretene Theorie) die photographischen Erscheinungen in besseren Zusammenhang bringen läßt, als die letztere. Wiener zeigte, daß man die Existenz mehrerer Silbersubhaloide annehmen muß, um die Photochemie zu erklären. Der äußerst geringe Silbergehalt eines Subhaloids von intensiver Farbe beweist am ehesten die Bildung fester Lösungen zwischen dem Silberhaloid und Silbersubhaloid. Als Bedenken gegen die Adsorptionstheorie führt Trivelli an, daß beim Fixieren des roten Subhaloides die rote Kolloidform mit Thiosulfat in die braune übergeht (Zustandsänderung des Silbers), während Thiosulfat dem roten Kolloidalsilber des dichroitischen Schleiers gegenüber indifferent ist. Die Molekulartheorie schließt aber die Existenzmöglichkeit von kolloidalem Silber mit Silberhaloid nicht aus. Solche Adsorptionsverbindungen seien aber wenig wahrscheinlich, weil das Hydrosol am Silberhaloid zu große Reaktionsfähigkeit besitzt („Zeitschr. f. wiss. Phot." 1908, S. 358; „Chem. Zentralbl." 1908, II, S. 1847).

Die Arbeit von Trivelli rief eine Polemik mit Lüppo-Cramer („Phot. Korresp." 1909, S. 81) und Idzerda (ebenda S. 111) hervor.

---

Ueber die Farbenempfindlichkeit von Selenzellen schrieb Stebbins. Es zeigte sich bei verschiedenen Selenzellen das Maximum der Empfindlichkeit bei etwa $\lambda$ 7000 (Grenzwerte 6940 bis 7140). Manche Zellen zeigten ein zweites Maximum zwischen $\lambda = 5860$ und 6000 („Astro-phys. Journ." 1908, Bd. 27, S. 183).

Ueber Anwendung von Selendampf zur Herstellung lichtempfindlicher Zellen siehe Gripenberg („Phys. Zeitschrift", Bd. 9, S. 519; „Chem. Zentralbl." 1908, II, S. 665; ferner Chr. Ries („Phys. Zeitschr." 1909, S. 54).

Chr. Ries berichtet über „Entgegengesetztes Verhalten des Selens" („Phys. Zeitschr." 1908, Bd. 9, S. 228). Ries bespricht sehr ausführlich das je nach der Herstellungsweise der Selenzellen sehr verschiedenartige elektrische Verhalten derselben und erklärt es durch das Vorhandensein verschiedener Modifikationen, die bei bestimmten Temperaturen ganz oder

teilweise ineinander übergehen. Er unterscheidet im wesentlichen zwei Arten des kristallinischen Selens: 1. Kristallinisches Selen mit negativem Temperaturkoeffizienten und positiver Lichtempfindlichkeit, d. h. Abnahme des Widerstandes bei Belichtung. Dasselbe wird gewonnen durch Erhitzung auf Temperaturen unter 200 Grad C. und erreicht seine höchste Vollkommenheit durch längeres Erhitzen auf 195 Grad und rasche Abkühlung. Modifikation $\alpha$. 2. Kristallinisches Selen mit teilweise positivem Temperaturkoeffizienten und negativer Lichtempfindlichkeit, d. h. Zunahme des Widerstandes bei Belichtung. Dasselbe wird erhalten durch Erhitzen auf Temperaturen von 200 Grad aufwärts. Modifikation $\beta$. Die verschiedenen, von älteren Beobachtern angegebenen Formen des Selens — hartes und weiches, Modifikation I, II, III von Siemens usw. — sind nach Ansicht von Ries nur als mehr oder weniger gute Formen dieser beiden Modifikationen $\alpha$ und $\beta$ zu betrachten („Phys.-chem. Zentralbl." 1908, S. 138).

H. R. Kruyt fand bei den Untersuchungen über die dynamische Allotropie des Selens in bezug zu seiner Lichtempfindlichkeit, daß die umkehrbare photochemische Reaktion des Selens nur durch dynamische Allotropie zu erklären ist. Frühere Untersuchungen am Schwefel haben diese Auffassung als begründet erkennen lassen. Mittels der dilatometrischen Methode hat Kruyt zeigen können, daß unter dem Einfluß des Lichtes ein spezifisch leichteres Selen entsteht, während der Vorgang im Dunkeln umgekehrt verläuft. Durch vorherige Erhitzung entsteht eine spezifisch schwerere Selenmodifikation, die zum Teil sich zurückverwandeln läßt. Die Theorie von Marc, nach der Wärme und Licht zusammen das Gleichgewicht in derselben Richtung verschieben, läßt sich an Hand der Versuche Kruyts bekräftigen (Vers. d. Gesellsch. Niederl. Naturforscher vom 15. April 1909. „Chem.-Ztg." 1909, S. 508).

Statik des flüssigen Schwefels im Dunkeln und unter dem Einflusse des Lichtes. Bekanntlich wird aus einer Lösung von Schwefel in Schwefelkohlenstoff im Lichte unlöslicher Schwefel ausgeschieden, wonach im Dunkeln sich wieder unlöslicher Schwefel rückbildet (Callemond, Berthelot, Rankin). Eine Wirkung des Lichtes auf die elektrische Leitfähigkeit des geschmolzenen Schwefels ist nicht nachweisbar. Geschmolzener Schwefel enthält im Schwefelkohlenstoff löslichen und unlöslichen Schwefel. Die Gleichgewichtskonzentration des unlöslichen Schwefels nimmt mit der Temperatur zu. Die isomere Umwandlung



$$S_{\text{löslich}} \rightleftarrows S_{\text{unlöslich}}$$

ist umkehrbar. Beim Belichten verschiebt sich das Gleichgewicht

zugunsten von $S$ unlöslich (Albert Wigand, „Zeitschr. f. phys. Chemie" 1909, Bd. 65, S. 442).

Die elektrische Leitfähigkeit des flüssigen Schwefels wird durch Licht nicht beeinflußt (Wigand, „Phys.-chem. Zentralbl." 1908, Bd. 6, S. 185).

Die photochemische Oxydation des Jodwasserstoffes durch Sauerstoff untersuchte J. Plotnikow. Derselbe hatte früher geglaubt, gefunden zu haben, daß die Geschwindigkeit der Lichtreaktion von der Konzentration der Salzsäure in der Jodkaliumlösung in anderem Maße abhänge, als im Dunkeln. Seine neueren Untersuchungen ergaben, daß die Geschwindigkeit der Reaktion in beiden Fällen proportional $(HCl)^{2/3}$ sich ändert, wo $HCl$ die Konzentration der Salzsäure bedeutet. Etwaige Aenderungen sind durch Anwesenheit von Katalysatoren zu erklären, z. B. läßt sich dies durch Zusatz von Kupfervitriol erzielen. Plotnikow fand, daß die Eigenschaften einer photokatalytischen Reaktion sich aus den Eigenschaften der Dunkel- und reinen Lichtreaktion summieren. Schließlich gibt er eine mathematische Formel für die Geschwindigkeit der Sauerstoffaufnahme in Jodwasserstoff im Lichte („Zeitschr. f. phys. Chemie" 1908, Bd. 64, S. 228; „Chem. Zentralbl." 1908, II, S. 1850).

Ueber die Zersetzung des Jodwasserstoffes im Licht berichtet Max Bodenstein in der „Zeitschr. f. phys. Chemie" 1908, Bd. 61, S. 447. Das Resultat, das Versuche über den allmählichen Zerfall des Jodwasserstoffes im Sonnenlicht lieferte, daß nämlich die Reaktion, die ohne Licht beim Erwärmen einer Gleichung zweiter Ordnung folgt, hier eine solche erster Ordnung ergab, scheint nicht einwandfrei zu sein. Es ist möglich, daß durch Absorption des wirksamen Lichtes schon nach Durchstrahlung geringer Schichtdicken die Ordnung der Reaktion stark heruntergesetzt wird, was nur dann stattfinden kann, wenn die Absorption des Lichtes sehr stark ist, so daß schon nach der Passierung sehr dünner Schichten eine praktisch vollkommene Extinktion erfolgt ist. — Aus Versuchen, zusammen mit Wolgast ausgeführt, geht hervor, daß irgendeine erhebliche Absorption des wirksamen Lichtes innerhalb der verwendeten Schichtdicken nicht eintritt. Es wäre aber eine praktisch vollständige Extinktion schon bei fast unendlich dünner Schicht nötig, um die Herabsetzung der Reaktionsordnung um eine ganze Einheit durch die Lichtabsorption zu erklären. Der Unterschied der beiden Vorgänge, im Dunkeln und im Licht, ist also kein scheinbarer; der im Dunkeln verläuft nach der zweiten Ordnung, der im Licht nach der ersten, und die für die Geschwindigkeit maßgebenden Vorgänge sind deshalb verschieden („Phys.-chem. Zentralbl." 1908, S. 475).

Zur Demonstration der Wirkung des Lichtes auf Chlorknallgas beschreibt H. Sommerlad eine Versuchsform: Ein bei Lampenlicht und Verwendung warmen Wassers zu gleichen Volumen mit Chlor und Wasserstoff gefülltes, mit Kautschukpfropfen verschlossenes und auf diesem stehendes Probierglas, welches von einem roten Lampenzylinder und oben mit einer dunklen Papierkappe umgeben wird, bleibt bei Belichtung mit Magnesiumblitzlicht intakt. Wird aber über dasselbe ein blaues Glasgefäß (z. B. eine gewöhnliche blaue Kalihydratglasbüchse) gestülpt, so tritt bei gleicher Belichtung Explosion ein, desgleichen beim Ueberstülpen eines gewöhnlichen farblosen Präparatenglases. Das Chlor muß aus Salzsäure mittels Braunstein entwickelt werden. Bei Entwicklung des Chlors aus Chlorkalk wird infolge Verdünnung des Chlors durch Kohlensäure der Versuch unsicher. Zur Erzeugung des Lichtblitzes kann man auch das Magnesiumpulver direkt in die Flamme des Bunsenbrenners einfallen oder auf einem Salpeterpapier 1 bis 2 g Blitzlichtpulver abbrennen lassen. Benutzt man zwei etwa 15 cm lange zusammengedrehte Streifen Magnesiumband, dann dauert es etwas länger, bis die Explosion erfolgt („Zeitschr. f. phys. u. chem. Unterr." 1908, S. 114; „Chem.-Ztg." 1908, S. 657).

Verlust von Kristallwasser durch Lichtwirkung. Kristallisierte Sulfonilsäure (*p*-Aminobenzolsulfosäure) enthält 2 Mol. Kristallwasser, welche sie im Sonnenlicht rasch verliert, dagegen bei derselben Temperatur hinter schwarzem Papier langsam (Ralph H. Mc Kee und Elvin Berkheiser, „Chem. Zentralbl." 1908, II, S. 1261).

Licht wirkt auf Seide, welche mit Zinnsalzen beschwert ist, ein, indem beim Belichten das Fibroin chemisch angegriffen wird („Zeitschr. f. angew. Chemie" 1909, Bd. 22, S. 18; „Phys.-chem. Zentralbl." 1909, S. 480).

Hans Stobbe hat in Gemeinschaft mit Siegfried Seydel die Einwirkung des Lichtes auf weißes und auf gelbes Diphenyloktatetren studiert, und zwar der Lösungen wie der festen Verbindungen, in Gegenwart und bei Ausschluß von Luft, um durch etwa eintretende Isomerisierung den Beweis für die Stereoisomerie beider Verbindungen zu erbringen („Chem. Zentralbl." 1909, Bd. I, Nr. 11, S. 920).

Strahlungen, welche von trocknenden Oelen ausgehen. Leinölfirnis sendet an der Luft (unter Autooxydation des Firnisses) Strahlungen aus, welche auf photographische Bromsilbergelatineplatten (ähnlich wie Licht) ein entwickelbares Bild geben. Legt man zwischen Firnis und photographische Platte Hindernisse, z. B. Papier, Glas, Glimmer, Metalle, so lassen sich Schattenwirkungen nachweisen. Kolloide Stoffe

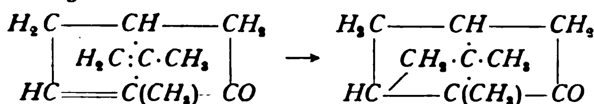
(Gelatine, Papier) werden von den ausgestrahlten Teilchen durchdrungen, letztere sind somit von erheblicher Kleinheit; Glas und Glimmer aber halten die Strahlung auf. Auch Solarisationserscheinungen können eintreten. — Gummiarabikum auf Papier wird durch die Strahlungen verändert; die Strahlungen werden durch den Magneten nicht abgelenkt und reagieren nicht auf das Elektroskop, sind also verschieden von radioaktiven Körpern (W. Schmidt, „Zeitschr. f. phys. Chemie" 1908, Bd. 64, S. 243; „Phot. Chronik" 1908, S. 619).

Bekanntlich färbt sich Karbolsäure (Phenol) im Lichte rot. Diese Rotfärbung des Phenols, sowie die dieselbe hervorrufenden Umstände studierte H. D. Gibbs im Laboratory for the Investigation of Foods and Drugs in Manila eingehend und veröffentlichte seine Befunde im „Philip. Journ. of science", Bd. 3, November 1908.

W. Hausmann teilte über die photodynamische Wirkung chlorophyllhaltiger Pflanzenextrakte in der „Biochem. Zeitschr." 1908, Bd. 12, S. 331, näheres mit. Durch die Arbeiten H. von Tappeiners ist der Beweis erbracht, daß fluoreszierende Körper, die im Dunkeln wirkungslos sind, im Lichte und vor allem bei direkter Sonnenbestrahlung einen starken photodynamischen Effekt ausüben, Kleinlebewesen töten, Toxine und Fermente zerstören usw. Andere Autoren konnten dann feststellen, daß eine große Reihe fluoreszierender Stoffe, die im Dunkeln für Blut unschädlich sind, im Lichte hämolytisch wirken. Hausmann unternahm es, in dieser Richtung das fluoreszierende Chlorophyll einer großen Reihe von grünen Pflanzen zu untersuchen, und konnte konstatieren, daß der methylalkoholische Auszug der Blätter intensiv photodynamisch auf rote Blutkörperchen wirkt. Er glaubt aus diesem Befunde optischer Sensibilisierung schließen zu dürfen, daß die Fluoreszenz des Chlorophylls eine wichtige Rolle bei dem photosynthetischen Assimilationsprozeß in der grünen Pflanze spielt („Phys.-chem. Zentralbl." 1908, Bd. 6, S. 83).

G. Ciamician und P. Silber berichten über chemische Lichtwirkungen. Dihydrokarvon wird durch Einwirkung des Sonnenlichtes in verdünnter alkoholischer Lösung wie andere zyklische gesättigte Ketone verändert, indem durch Anlagerung von Wasser das zyklische Keton zu einer aliphatischen Säure aufgespalten wird. Letztere geht beim Kochen mit verdünnter Schwefelsäure in ein Lakton über, woraus die Stellung der Karboxylgruppe zur doppelten Bindung in der Seitenkette folgt. Neben der Säurespaltung tritt auch die Aldehydspaltung ein, wobei das Keton unter Ringsprengung in den isomeren ungesättigten Aldehyd übergeht, dessen Säure ebenfalls in ein

Lakton verwandelt werden kann, so daß also die Aldehydgruppe dieselbe Stellung wie die Karboxylgruppe des ersten Spaltungsproduktes einnimmt. Völlig anders verhält sich das Karvon, das bei der Belichtung zum größten Teil in ein Harz übergeht, aus dem ein Isomeres des Karvons isoliert werden kann, das wahrscheinlich durch intramolekulare Polymerisation des Karvons entsteht, wozu das Karvon durch den Gehalt zweier Doppelbindungen befähigt erscheint. Man könnte sich den Vorgang durch folgendes Schema anschaulich machen:



(„Ber. d. Chem. Ges." 1908, Bd. 41, S. 1928; „Chem.-Ztg." 1908, S. 392).

Hans Stobbe berichtet über die Photochemie organischer Verbindungen. Man kann die sehr zahlreichen organischen Lichtreaktionen in zwei Hauptgruppen einteilen, nämlich in umkehrbare und nicht umkehrbare. Bei den ersteren wird die durch das Licht hervorgerufene Umwandlung im Dunkeln wieder rückgängig gemacht. Zu diesen Gruppen gehörte im wesentlichen die Polymerisation des Anthrazens und die von Stobbe ausführlich untersuchten Farbänderungen bei den Fulgiden (vergl. „Liebigs Ann.", Bd. 359, S. 1; „Compt. rend." 1908, I, S. 2167). Die weit zahlreicheren nicht umkehrbaren Photoreaktionen lassen sich in drei Gruppen einteilen, nämlich: 1. Im Licht entstehen die gleichen Stoffe wie im Dunkeln, nur mit verschiedener Geschwindigkeit. 2. Das System ist im Dunkeln praktisch stabil und wandelt sich nur im Licht um, und 3. Die Umwandlung schlägt im Licht einen anderen Weg wie im Dunkeln ein. Für alle Reaktionsgruppen werden zahlreiche Beispiele angeführt, die die praktische und theoretische Bedeutung der organischen Photoreaktionen illustrieren („Zeitschr. f. Elektrochemie", Bd. 14, S. 473 [Vortrag auf der 15. Hauptversammlung der Deutschen Bunsengesellschaft in Wien 1908; siehe „Phot. Korresp." 1908, S. 350]; „Chem. Zentralbl." 1908, II, S. 1082).

Ein Modell zur Kohlensäureassimilation auf Grund der photochemischen Umwandlung von Kohlensäure + Wasser zu Oxalsäure gibt E. Baur an. Die Addition $2\,CO_2 + H_2O$ + Licht = $H_2C_2O_4 + {}^1/_2\,O$ wird durch die Zwischenträger Silberphotochlorid und Eisensalze bewirkt. Es ist höchst beachtenswert, daß der von Baur erfundene Apparat imstande ist, Licht zur Reduktion der Kohlensäure zu Oxalsäure dienstbar

zu machen („Zeitschr. f. phys. Chemie“ 1908, Bd. 63, S. 699). Die Energie des Lichtes, welche bei der Assimilation in chemische Energie übergeführt wird, ist nicht etwa gleich der Wärmetönung des durch Licht eingeleiteten Prozesses. Vielmehr wird bei der Assimilation die Verbrennungswärme des Assimilates (im Dunkeln) minus dem Lichtinhalt der verschwindenden Stoffe von der Umgebung aufgenommen. Nach E. Baur ist es wahrscheinlich, daß bei der Kohlensäureassimilation durch die Pflanzen zufolge Lichtwirkung zuerst eine Reduktion der Kohlensäure zu Oxalsäure erfolgt. Wenn das Licht die Kohlensäure auf einmal zu Formaldehyd reduzieren würde, wie man vielfach annimmt (siehe Eder, „Photochemie“), so hätte das Licht einen ungeheuren Potentialhub zu leisten. Viel bequemer erreicht die Pflanze dasselbe Ziel, wenn das Licht die Kohlensäure nur bis zu Oxalsäure zu reduzieren braucht. Die weitere Reduktion zu Kohlehydrat kann durch freiwilligen inneren Zerfall geschehen (a. a. O. S. 708).

E. Paterno teilt die Ergebnisse seiner mit Chieffi durchgeführten „Synthesen in der organischen Chemie mittels Sonnenlichtes mit. Amylen, gelöst in Benzophenon, gibt in der Sonne nach einigen Tagen ein kristallisierendes Additionsprodukt; auch Azetophenon, sowie Benzaldehyd, sind lichtempfindlich. Aliphatische Kohlenwasserstoffe (Oktan, Dekan) verwandeln im Lichte Benzophenon in Benzopinakon unter Bildung ungesättigter Kohlenwasserstoffe. Toluol, Xylol, Propylbenzol, Cymol usw. geben im Lichte mit Benzophenon komplexe Reaktionen, nämlich Additionsprodukte, Harze usw. („Chem. Zentralbl.“ 1909, I, S. 1161).

Maximilian Toch untersuchte den Einfluß des Sonnenlichtes auf Anstrichmassen und Lacke und führte die schlechte Haltbarkeit von asphalt- und bitumenhaltigen Anstrichen im Sonnenlichte auf Grund seiner Versuche auf die chemische Zusammensetzung dieser Stoffe und die vereinten Einwirkungen von Licht und Feuchtigkeit zurück („Journ. Soc. Chem. Ind.“ 1908, Bd. 27, S. 311; „Chem. Zentralbl.“ 1908, Bd. I, S. 2066).

Der weiße Farbstoff Litopon, welcher durch Glühen und Abschrecken eines Gemenges von Zinksulfid und Bariumsulfat erhalten wird, ist lichtempfindlich; er dunkelt im Sonnenlichte nach. Ostwald macht auf diese Tatsache aufmerksam, da die Erscheinung sehr auffällig, von großer Bedeutung und wissenschaftlich ein vorläufig nicht erklärliches Problem ist („Zeitschr. f. phys. Chemie“ 1907, Bd. 49, S. 758).

Kurt Gebhard gab im Verlage der Buchdruckerei Heinrich Bauer (1908) ein Büchlein über „Die Einwirkung

des Lichtes auf Farben nebst einem Anhang über Kolorimetrie" heraus.

Ueber die Lichtechtheit der Farben stellte A. Bolis eingehende Untersuchungen an. Eine Reihe von Versuchen bestätigte die schon früher gemachte Beobachtung, daß auch lichtempfindliche Farben im stark luftverdünnten Raum (45 mm Druck) nicht oder nur kaum merklich verschießen. Ferner wurde festgestellt, daß die Farben in feuchter Luft viel schneller als in trockener verschießen. Bezüglich des Einflusses der verschiedenen Strahlen ergab sich, daß die blauen und violetten Teile des Spektrums die energischste Bleichwirkung und die roten die geringste ausüben; die gelben und grünen liegen dazwischen. Für die Untersuchung der einzelnen Strahlen wurde das Sonnenlicht mittels eines Spektrums zerlegt und die verschiedenen Teile getrennt zur Belichtung gebracht („Revue générale des mat. col." 1908, Bd. 12, S. 289; „Chem.-Ztg." 1908, S. 576).

Ueber das Ausbleichen von Indigofarbstoffen („indigoide Farbstoffe") in ihrer Mischung mit Leinöl und den Einfluß des Lichtes hierbei stellte A. Eibner Versuche an; Licht wirkt sehr beschleunigend, aber auch im Dunkeln geht der Ausbleichprozeß zufolge chemischer Wirkung des Leinöls unter Umständen vor sich („Chem.-Ztg." 1909, S. 229).

Ueber indigoide Farbstoffe als Oelfarben. Die organischen Farbstoffe sollen nur nach vollkommener Ueberführung in Farblacke als Oelfarben zur Anwendung kommen. Gewisse symmetrische Thioindigofarbstoffe verblassen rasch in Oel („Chem.-Ztg." 1909, S. 254).

F. Ehrenhaft übersandte eine Mitteilung an die Kaiserl. Akademie der Wissenschaften in Wien mit dem Titel: „Ueber kolloidales Quecksilber." Die Herstellung kolloidaler Metalle auf elektrischem Wege durch Zerstäubung im Lichtbogen in chemisch völlig reinem Wasser hat bei einer Reihe von Edel- und nicht edlen Metallen zum Ziele geführt[1]). Die Herstellung von kolloidalem Quecksilber in stabiler und reiner Form, wenngleich gerade dieses Sole aus einigen Gründen von erhöhtem Interesse gewesen wäre, stand aus. Nimmt man einen ausreichend dünnen Quecksilberstrahl als Kathode und bedient sich als Anode eines Eisendrahtes, dann zerreißt das Quecksilber bei Stromstärken, die den Lichtbogen gerade noch erhalten, in chemisch absolut reinem Wasser ohne jeden alkalischen Zusatz in kolloidaler Form. Diese kolloidale Suspension ist nunmehr über einen

---

1) „Anorganische Fermente", kontaktchemische Studie von Dr. G. Bredig. Verlag von W. Engelmann, Leipzig. — Kaiserl. Akademie der Wissenschaften in Wien. „Akad. Anz." Nr. 18 vom 10. Juli 1902, F. Ehrenhaft.

Monat in äußerlich unverändertem Zustande haltbar und zeigt — je nach dem Grade der Quecksilberkonzentration — im zerstreuten Lichte graubraune bis schwarzbraune, im durchfallenden Lichte tiefbraune Färbung ohne jede Trübung. Im durchfallenden Lichte ist die Farbe der des kolloidalen Silbers nicht unähnlich. Die Suspension setzt, ebenso wie die Sole der Edelmetalle, besonders in der ersten Zeit Metall ab und zeigt auch im übrigen die physikalischen und chemischen Eigenschaften der Metallsolen („Oesterr. Chem.-Ztg.“, Nr. 24, S. 335).

Ueber das Eindringen von Albumin in Gelatinegallerten berichtet G. Möllhausen. Eine Erscheinung, welche für die Deutung einiger biologischer Vorgänge von Bedeutung sein dürfte, tritt mit ziemlicher Regelmäßigkeit ein, wenn man über Gelatinegallerte trocknes Ei- oder Blutalbumin schichtet. Das Albumin sucht sich einen Weg in die Gallerte: Nach mehrtägigem Stehen zeigt sich ein Spalt in der letzteren. Zuweilen ist der Spalt schon nach einem Tag 5 cm tief, und der nächste Tag kann eine gleiche weitere Verlängerung desselben bringen. Das Albumin hat inzwischen ganz unerwartet große Wassermengen der Gallerte entzogen und füllt den Spalt aus. Die Versuche wurden angestellt mit Gallerten, welche aus zwei- bis zehnprozentigen Gelatinelösungen bereitet worden waren. Diese waren in Reagensröhren erstarrt. Die Menge des aufgeschichteten trocknen Albumins war 2 bis 5 g. Die Bildung des Spaltes, der meist mehrfach gewunden ist, erfolgt zumeist schon nach einem Tag, zuweilen aber erst nach mehreren Tagen. Bei einer Versuchsreihe von 26 Präparaten, welche in einem Raum von 8 Grad C. standen, hatten nach 10 Tagen 16 Präparate noch keine Spaltung gezeigt. Als diese in einen Raum von 16 Grad C. gebracht wurden, zeigten schon nach 2 Stunden weitere 12 die Spaltung. — Eine höhere Temperatur ist dazu also günstig. Zusatz von Phenol zur Gallerte oder zum Eiweiß hindert die Spaltbildung nicht. Die unerwartet große Wasseranziehung des Albumins aus der Gallerte wurde nicht verhindert, wenn der letzteren reichlich Salze zugesetzt wurden. Bei einem Versuch war die Gallerte bereitet worden aus 2 g Gelatine, 2 g Bromkalium, 98 g Wasser. Die nach dem Erstarren aufgesetzten 3 g Eialbumin waren vorher in der gleichen Menge Wasser gelöst worden. Trotzdem trat die Wasseranreicherung ein und nach 36 Stunden auch die Spaltbildung. Ebenso erstaunlich ist, daß die Einbettung von Albumin in die Gallerte die Spaltbildung durch aufgesetztes Albumin nicht hindert. In eine Gallerte aus 2 g Gelatine, 10 g Eialbumin (trocken) und 88 g Wasser hatten sich ebenfalls nach 36 Stunden die überschichteten 3 g Eialbumin (gelöst in 3 g Wasser) spaltartig eingefressen. Das Eindiffun-

dieren von Bestandteilen des verwendeten Albumins in die Gallerte, seines Salzgehaltes und des gelben Farbstoffes geht der Spaltbildung vorher. Die Vermutung, daß letztere eine reine Gerbewirkung sei (es war dabei vorübergehend an die Möglichkeit einer Rückbildung von Kollagen aus der Gelatine gedacht worden), gab Veranlassung zu Kontrollversuchen mit Gerbemitteln. Aber weder Eisenoxydsalze, Chromalaun, Kalialaun, Tannin, Formaldehyd vermochten Spalten zu erzeugen. Auch übergeschichteter Alkohol nicht. Dagegen wirkt Pepsin stärker spaltbildend als die bisher untersuchten Albuminate („Zeitschr. f. Chem. u. Ind.“ 1908, Heft 11).

Ueber Gelatose als Kolloidator berichtet R. Ed. Liesegang. Zsigmondy hatte gefunden, daß durch Kochen einer Gelatinelösung deren Goldzahl erniedrigt wird. Ihre Schutzwirkung wird also erhöht [1]). Bei Versuchen über die Schichtungen bei Diffusionen in Gelatinegallerten sah Liesegang eine außerordentliche Steigerung der Kolloidatorwirkung für Silberchromat, wenn er der Gallerte Gelatose zusetzte. Das Auskristallisieren von Kaliumbichromat und anderen Salzen aus eintrocknenden Gelatine-Gallertschichten kann verhindert werden, wenn man einen Teil der Gelatine durch Gelatose ersetzt [2]). Die Frage, ob auf diese Weise ein kolloides Eis zu erhalten sei, veranlaßte Liesegang zu Gefrierversuchen mit Gelatose. Es zeigte sich dabei, daß eine Auflösung von 20 g reiner Gelatine in 100 g Wasser, welche durch mehrtägiges Kochen ihr Erstarrungsvermögen vollkommen eingebüßt hatte (und dabei neutral reagierte), tagelang einem Frost von — 10 Grad ausgesetzt werden konnte, ohne zu gefrieren. Bei einer nicht hydrolytisch gespaltenen Gelatinegallerte war kaum eine Unterkühlung möglich. Eine andere Eigentümlichkeit der Gelatose, nämlich ihre Adsorption bei Kristallisationen, möchte Liesegang in Zusammenhang bringen mit früheren Versuchen, welche gezeigt hatten, daß eingetrocknete Gelatine-Gallertschichten, in welchen Kaliumbichromat kristallisiert war, die Kristallform vollkommen beibehielt, wenn man das Salz durch Auswaschen entfernte [3]). Als Liesegang eine Schicht von wenig Gelatose und viel Strontiumnitratlösung auf Glas eintrocknen ließ, rissen die Salzkristalle die Gelatose aus der Umgebung an sich.

P. Lenard und Seno Saeland berichten über die lichtelektrische und aktinodielektrische Wirkung bei den

1) „Zeitschr. f. analyt. Chemie“, Bd. 40, S. 714.
2) „Ueber die Schichtungen bei Diffusionen“ (Leipzig 1907, W. Engelmann).
3) „Zeitschr. f. Chem. u. Ind. d. Kolloide“ 1907, Heft 12.

Erdalkaliphosphoren (Sep.-Abdr. a. „Ann. d. Phys.“ 1909, Bd. 28, S. 476).

Ueber eine elektrische Methode zur Messung der durch Belichtung in Chromatgelatine verursachten Veränderungen stellte Hans Mayer in Prag Versuche an. Er fand zufolge sehr eingehender Versuche, daß das Gemisch von Kaliumbichromat und Gelatine („Chromatgelatine“) bei der Belichtung seine elektrische Leitfähigkeit ändert, und zwar wird dieselbe geringer. Die Aenderung beträgt viele Prozente der ursprünglichen Leitfähigkeit. Temperaturänderungen beeinflussen stark die Leitfähigkeit der Chromatgelatine, ebenso Feuchtigkeitsgehalt der Luft. Die prozentuale Leitfähigkeit ist für den Einfluß der Belichtung eine charakteristische Größe. Die durch Belichten bewirkten Veränderungen der Leitfähigkeit setzen sich im Dunkeln eine gewisse Zeit fort. Nach den Grundlagen der Kolloidchemie kann die Gelatine bei Gegenwart von Bichromatlösung als negativ geladenes Hydrosol gelten, und man kann (im Einklang mit den Anschauungen von Biltz und Spring) annehmen, daß das zufolge Belichtung entstehende Chromhydroxyd (oder Chromdioxyd) eine Neutralisierung der negativen Ladung der Kolloidpartikelchen der Gelatine bewirkt („Zeitschr. f. phys. Chemie“ 1909, Bd. 66, S. 33).

Untersuchungen über die Lichtempfindlichkeit der Kolloide stellte Aage A. Meisling an. Er hatte früher mit H. Orum ohne Erfolg versucht, in der vom Sehpurpur befreiten Netzhaut lichtempfindliche Stoffe nachzuweisen, indem ein Extrakt der Netzhaut zur Gelatine gefügt und diese belichtet wurde; Zusatz von Chromaten, Anilinfarben oder Chlorophyll sensibilisierte die Gelatine. Meisling hat nun versucht, die Methoden zur Erkennung schwacher Lichtwirkungen zu verbessern. Nach der Reliefmethode wird die geeignet präparierte Gelatine mit einem Negativ bedeckt, durch eine Quecksilber- oder eine Bang-Lampe belichtet und dann mit Wasser von 20 bis 30 Grad behandelt; die vom Lichte veränderten Teile der Gelatine sind unlöslich und bleiben als Relief stehen. Wenn das Licht nicht tief genug einwirkt, benutzt Meisling die Uebertragungsmethode; das belichtete Gelatinepapier wird in Wasser von 20 Grad mit geeignet präpariertem Uebertragungspapier (im Handel für den Pigmentdruck erhältlich) verklebt, darauf zunächst 5 bis 10 Minuten in eine Presse, dann 10 bis 15 Minuten in Wasser von 30 Grad C. gebracht; die beiden Papiere lassen sich danach leicht voneinander ablösen, während die vom Licht veränderte Gelatine am Uebertragungspapier haften bleibt. Derart läßt sich zeigen, daß auch nicht sensibilisierte Gelatine durch Licht verändert wird. Diese Lichtempfindlich-

keit zeigt sich bei Gegenwart von Ruß (Kohlepapier) nicht, wird durch Anilinfarben, namentlich Erythrosin, verstärkt. Durch Uebertragen verschieden gefärbter Gelatinepapiere auf dasselbe Uebertragungspapier lassen sich gefärbte Bilder herstellen. Pigment- und Gummipapier werden durch Erythrosin oder Auramin sensibilisiert und können zum Kopieren photographischer Negative verwendet werden. Statt der Chromate können in den technischen Reproduktionsverfahren Anilinfarben zum Sensibilisieren verwendet werden. Nach der Druckerschwärzemethode reibt man das belichtete Gelatinepapier mit einer Lösung von Druckerschwärze in Benzin, eine Spur Lavendelöl enthaltend, ein, läßt nach dem Trocknen, mit der Gelatine nach oben, auf Wasser schwimmen, reinigt nach einiger Zeit mit einem Schwamme und reibt mit feuchter Watte ab; die Druckerschwärze bleibt nur in den vom Licht veränderten Gelatineteilen zurück. Diese Methode läßt sich ausführen mit Gelatinepapier, welches mit Anilinfarben sensibilisiert wurde. Die Chromate sind nicht selbst lichtempfindlich, aber in Verbindung mit Zellulose, Gelatine, Gummi, Eiweißstoffen und allen leicht oxydierbaren Stoffen. Die Wirkung des Lichtes auf Gelatine verwertet Meisling für eine Theorie der mikrobentötenden Wirkung des Lichtes („Bull. d. l'Acad. royale d. sciences et d. lettres de Danemark“ 1908, Nr. 4, S. 167; „Chem. Zentralbl.“ 1908, II, S. 1486).

Gerbung der Gelatine. Ueber Gerbungserscheinungen bei der Gelatine schreibt Lüppo-Cramer („Zeitschr. f. Chem. u. Ind. d. Kolloide“, Bd. 4, Heft 1). Er vervollständigt seine früheren umfassenden Untersuchungen in dieser Richtung (siehe Lüppo-Cramer, „Kolloidchemie und Photographie“, Dresden 1908) durch einige weitere. Die Gerbung der Vanadinsalze beruht auch auf der Adsorption des durch hydrolytische Spaltung entstehenden kolloiden Vanadinoxydes durch die organischen Kolloide. Besonders starke Gerbungswirkung zeigt, wie bereits von Stolze und Namias angegeben, der sogen. basische Chromalaun. Daß die gerbenden Metallsalze oft Oxydationsmittel sind, wie Lumière und Seyewetz hervorhoben, ist „nebensächlich“, es handelt sich nur um leichtere hydrolytische Spaltung und größere Beständigkeit jener Oxydhydrosole.

---

## Orthochromatische Photographie. — Panchromatische Platten für Dreifarbenphotographie.

Eine sehr gute Studie über Zeichnung, Ton, Farbe und Photographie publiziert Paul Pichier im „Amateur“ 1908, S. 105.

Untersuchungen über das Verhalten von Farbstoffgemischen bei der Sensibilisierung von Bromsilbergelatineplatten führte Dr. Guido Daur am Photochemischen Laboratorium der Königl. Technischen Hochschule in Charlottenburg aus (Inaugural-Dissertation der Universität Münster 1908).

Ueber Untersuchungen über das Verhalten von Farbstoffgemischen bei der Sensibilisierung von Bromsilbergelatine-Trockenplatten siehe den Artikel von G. Daur auf S. 96 dieses „Jahrbuches".

Ueber Färben lichtempfindlicher Schichten teilt Otto Pfenninger auf S. 44 dieses „Jahrbuches" mit.

Samuel Edward Sheppard hat die optischen und sensibilisierenden Eigenschaften der Isocyaninfarbstoffe sowie die diesbezüglichen Absorptionsspektren untersucht. Die Lösungen der Farbstoffe in Alkohol und Chloroform zeigten Uebereinstimmung mit dem Gesetze von Beer; ihre Farbe ist wahrscheinlich unabhängig von der Ionisation. Die Absorptionsstreifen verschieben sich im Sinne der Kundtschen Regel mit steigender Dispersion des Lösungsmittels zum roten Ende hin. Bei Farbstoffen ähnlicher Konstitution ist die photochemische Aktivität proportional der Geschwindigkeit des Verblassens im Licht. Die Bande der Absorptionsspektren sind regelmäßig um etwa 10 $\mu\mu$ gegen die des erregenden Spektrums zum roten Ende hin verschoben. Die Aufnahme des Sensibilisators ist ein der substantiven Färbung vergleichbarer Vorgang („Proc. Chem. Soc." 1908, Bd. 14, S. 134; „Chem. Zentralbl." 1909, Bd. 1, S. 85; „The phot. Journ." 1908, Bd. 48, S. 300).

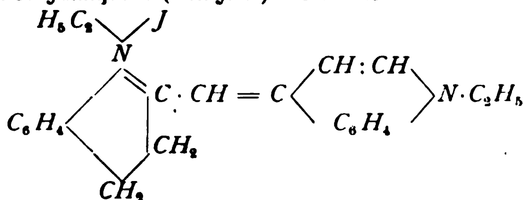
In der „Phys. Zeitschr." 1907, S. 248, hatte J. Stark eine Erklärung für die optische Sensibilisation photographischer Platten versucht. Da nämlich einerseits alle bekannten Sensibilisatoren für photographische Platten Benzolderivate sind, da andererseits alle Benzolderivate, in denen der Benzolring nicht reduziert ist, sichtbar oder unsichtbar fluoreszieren, so lag es nahe, anzunehmen, daß die Ursache der Sensibilisation eine mit der Absorption verbundene Fluoreszenz sei. Nachdem Stark jedoch erkannt hat, daß die sensibilisierenden Benzolderivate außer dem Benzolring einen Chromophor enthalten und daß die Absorption des Lichtes gerade in dessen nach kürzeren Wellen laufenden Banden ohne direkte Erregung von Fluoreszenz erfolgt, hält Stark den in der „Phys. Zeitschr." 1908, S. 481 und 661, publizierten Erklärungsversuch nicht für zutreffend („Phys. Zeitschr." 1908, S. 900, Fußnote) [siehe auch Photochemie].

Eine Sorte sogen. farbenempfindlicher Trockenplatten nennt die Fabrik von Wratten & Wainwright in England „Allochrome"-, eine andere Sorte „Verichrome"-Platten.

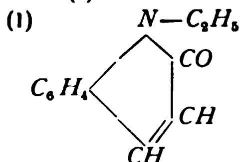
C. E. Kenneth Mees veröffentlichte eine sehr bemerkenswerte Publikation über orthochromatische Photographie unter dem Titel: „The photography of coloured objects" (London 1909, Wratten & Wainwright, Ltd.).

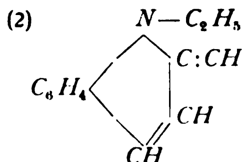
Farbenempfindliche Platten bedürfen häufig eines gelben Lichtfilters. Man wendet hierfür einen Zusatz von Tartrazin an, welchen man direkt der Emulsion vor dem Gießen einverleibt, z. B. 5 ccm einer Tartrazinlösung (1 :40) auf 200 ccm flüssige Emulsion. (Engl. Pat. Nr. 17453, 1907, von Thomas Mac Walter; „Brit. Journ. of Phot." 1908, S. 666.) [Wir sehen nicht ein, was Neues an dieser „Erfindung" ist. E.]

Die Konstitution der Zyaninfarbstoffe studierten E. Vongerichten und C. Höfchen. Miethe und Book („Ber. d. Chem. Ges." 1904, Bd. 37, S. 2008 und 2821) haben dem Diäthylisocyaninjodid (Aethylrot) die Formel:




gegeben. Durch die neue Untersuchung wird die Anwesenheit eines tertiären Stickstoffatoms bewiesen, da ein Molekül Aethyljodid angelagert werden kann. Die Mitwirkung des Methyls des Chinaldins bei der Farbstoffbildung folgt aus dem Ausbleiben der Kondensation, wenn zwei Wasserstoffe durch Methyle oder durch die zweiwertige Benzalgruppe ersetzt sind. Da ferner bei der Oxydation des Aethylrots mit Ferrizyankalium $N$-Aethyl-$\alpha$-chinolon (1) entsteht:




so muß es die Gruppe 2 enthalten, die weiter aus dem Chinaldinrest stammen muß, da Chloräthylrot aus Chinaldin und 6-Chlorchinolin dasselbe Oxydationsprodukt liefert. Daß das Chinolin bei der Kondensation in der $\gamma$-Stellung angegriffen wird, läßt sich dadurch beweisen, daß $N$-alkyliertes $\gamma$-Chinaldon mit der

Karbinolbase von Chinaldinjodäthylat in Gegenwart von Phosphorpentachlorid Isocyaninfarbstoff bildet, wozu aber weder $N$-Methyl-$\alpha$-chinolon noch $N$-Methyllepidon befähigt sind („Ber. d. Chem. Ges." 1908, Bd. 41, S. 3054; „Chem. Zentralbl." 1908, Repert.).

Fritz Wentzel bringt Beiträge zur optischen Sensibilisation der Chlorsilbergelatine (Dissertation. Techn. Hochschule zu Berlin. 1908).

---

## Drei- und Vierfarbenphotographie.

A. Davies in Plymouth (England) stellt farbige Photographien durch Uebereinanderlegen roter, blauer und gelber Monochrombilder her. Das fertige blaue Monochrombild wird durch Pikrinsäure dem Bedürfnis entsprechend in seinem Farbton auf Grünblau abgestimmt, um ein harmonisches Zusammenwirken der drei Monochrombilder zu bewirken. Die einzelnen Monochrombilder werden, wie üblich, einzeln kopiert und zusammengestellt, wobei das blaue Bild zwischen die rote und die gelbe Kopie gelegt wird (D. R. P. Nr. 203979 vom 20. März 1907; Repert. d. „Chem.-Ztg." 1908, S. 636).

A. von Hübl berichtet über die Farbenphotographie. Die photographische Wiedergabe farbiger Bilder wird nach zwei verschiedenen Methoden angestrebt, nämlich durch die Lippmannsche Photochromie und durch die sogen. Dreifarbenphotographie. Eine überraschende Verbesserung der letzteren gibt das neue Lumièresche Autochromverfahren. Die Autochromplatte enthält zwischen Glasplatte und Bromsilberemulsion eine aus mikroskopisch kleinen, roten, grünen und blauen Punkten bestehende Schicht, und aus dieser entspringen die Farben des Bildes. Hübl gibt eine Beschreibung des Verfahrens und bespricht seine Anwendbarkeit. Während reine Farben unrichtig abgebildet werden, erhält man getreue Wiedergabe von kontinuierlichen Spektren und vor allem von Pigmentfarben. Die Ausführungen wurden durch eine Reihe ausgezeichneter Projektionen illustriert („Zeitschr. f. Elektrochemie", Bd. 14, S. 499, Vortrag auf der 15. Hauptversammlung der Deutschen Bunsengesellschaft in Wien; „Chem. Zentralbl." 1908, II, S. 1084).

Chromoskop und Dreifarbenkameras. Mit Bezug auf Fred. E. Ives Anspruch, daß er die Kompensierung der Verzehrung durch Refraktion in solchen Kameras schon 1894 einführte (siehe dieses „Jahrbuch" f. 1998, S. 352), erwiderte Pfenninger im „Brit. Journ. of Phot.", 6. Sept. 1907, daß Ives in keinem seiner Patente die verzehrende Refraktion im direkt

durchgehenden Bilde kompensiere, daß Ives aber das reflektierte Bild durch Einschaltung mit dem Reflektor paralleler Platte nach dem Reflektieren auch verzehre, einseitig zusammendrücke, also nicht korrekt kompensiere. Pfenninger behauptet sogar, daß Ives bis 1902 nur halb kompensierte Chromoskope patentieren ließ, und Ives hat bis heute diese Behauptung nicht widerlegt.

Ein D. R. P. in Kl. 57, Gruppe 18, Nr. 199535 vom 17. Juli 1907, erhielt Dr. Eugen Albert in München auf ein Verfahren zur Herstellung der Teilnegative für Mehrfarbenphotographie oder Mehrfarbendruck ohne Verwendung von Filtern für die sichtbaren Strahlen, bei welchem die empfindlichen Schichten hauptsächlich für die den Positiv- oder Druckfarben komplementären Spektralfarben sensibilisiert sind, dadurch gekennzeichnet, daß alle unsichtbaren Spektralfarben durch ein nur alle sichtbaren Strahlen durchlassendes Medium absorbiert werden („Phot. Chronik“ 1908, S. 586).

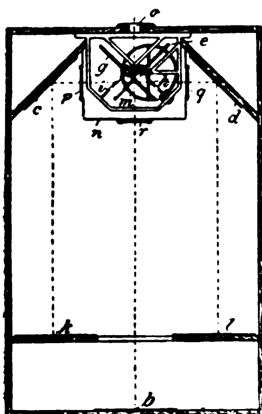



Fig. 111.

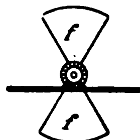



Fig. 112.

Otto Bauer in Magdeburg-N. erhielt ein D. R. P. in Kl. 57, Gruppe 8, Nr. 199447 vom 20. August 1907, auf einen Betrachtungsapparat für nach dem Mehrfarbensystem aufgenommene Teilbilder, bei welchem in den Strahlengang nach einem der Teilbilder rotierende Spiegel eingeschaltet sind, welche bei ihrer Bewegung entweder den Weg für den Strahlengang freigeben oder mit Hilfe feststehender Spiegel nach den anderen Bildern ablenken (Fig. 111 u. 112), dadurch gekennzeichnet, daß die rotierenden Spiegel auf zwei zu zwei Drittel der Teilung ausgesparten, zueinander senkrecht stehenden, zwangläufig gekuppelten Scheiben befestigt sind („Phot. Chronik“ 1908, S. 621).

Das „Brit. Journ. of Phot." (Supplement, 2. August 1907) setzt seine Patentchronologie der englischen Patente auf verschiedene Kameras für Dreifarbenphotographie fort und führt z. B. das Sellesche Patent (1899) für Spiegelchromoskope, verschiedene „Dreilinsenkameras" (Pollock, 1899), Kinematographie in Farben (Davidson, 1899; Huet & Daubresse, 1900) an.

Vierfarbenphotographie.

Das „Brit. Journ. of Phot." (Supplement, 2. August 1907) bringt das englische Patent von Edwin Tranke Butler in Glasgow auf eine Vierfarben-Stereokamera und Besichtigungsinstrument (Nr. 9936 von 1900) in Erinnerung; hierbei wird das Spektrum in vier Teile zerteilt, wovon eine Hälfte des Stereoskopes je zwei Teile der Spektralfarben zeigt, die andere Hälfte die übrigen. Beim Betrachten werden beide Hälften in beiden Augen zu einer physiologischen Summenwirkung vereinigt.

Vergl. auch über Dreifarbendruck weiter unten.

---

## Autochrom-, Omnicolore- und andere Platten zur Photographie in natürlichen Farben.

Die Autochromplatte.

Die Autochromplatte bietet den Forschern auf photographischem Gebiete nach wie vor stets neue Anregungen. Die Literatur über die Autochromplatte nimmt daher bereits einen großen Raum in den Fachzeitschriften ein.

Die Produktion an Autochromplatten betrug im November 1907, wie die „Phot. Ind." 1908, S. 95 der Zeitschrift „The Photogram" entnimmt, etwa 500 Stück Platten täglich; eine Plattengröße ist nicht angegeben, auch ist der hohe Fabrikationsausschuß nicht mitgerechnet. Die maschinellen Anlagen sollen so vergrößert werden, daß eine dreifache Tagesleistung ermöglicht wird. Es ist nicht ohne Interesse, diesen Zahlen Angaben gegenüberzustellen, welche Powrie, der Erfinder des heute besten Linienrasters, über dessen Herstellungsmöglichkeit in einer Sitzung der „Royal Photographic Society" gemacht hat. Er sagt, daß mit seiner eigens zu dem Zwecke der Farbrasterherstellung zu bauenden Spezialmaschine von einem Arbeiter in einem Tage 30 Dutzend Platten der Größe 24 × 30 cm mit Farblinien überzogen werden könnten.

Neuerdings hat Dr. Scheffer weitere mikroskopische Untersuchungen der Autochromplatte veröffentlicht („Phot.

Rundschau" 1908, S. 52). Es erscheint recht plausibel, daß das weiße Tageslicht verschieden kräftig wirken muß, wenn einerseits seine violetten und blauen Bestandteile auf dem Photometerpapier die Expositionszeiten angeben sollen, andererseits bei der Exposition selbst auch seine grünen, gelben und orangeroten Strahlen das Bild auf der Autochromplatte entstehen lassen. Zur Bestimmung der Expositionszeit schlägt Hübl folgenden Weg ein: Man prüft die Lichtstärke mit dem bekannten Expositionsmesser „Infallible", multipliziert die gefundene Belichtungszeit mit 80 (nach neuerer brieflicher Mitteilung des Verfassers sogar mit 90) und verwendet die gefundene Zahl als Expositionszeit unter Berücksichtigung der in folgender Tabelle gemachten Angaben.

| Bei: | | | |
|---|---|---|---|
| Porträts (Brustbild) | Visit | ist die gefundene Zahl | unverändert zu lassen |
| | Kabinett | | um das $^1/_4$fache zu vermehren |
| sonnenbeleuchteten Landschaften mit | hellem Vordergrund | | auf die Hälfte zu reduzieren |
| | dunklem Vordergrund | | unverändert zu lassen |
| Gemälden, stark reduziert, in | hellen Farben | | auf $^1/_2$ zu reduzieren |
| | mittleren Farben | | unverändert zu lassen |
| | dunklen Farben | | um das 2 bis 5fache zu vermehren |

Weitere Angaben für die Expositionszeit geben folgende, von von Hübl der Erfahrung entnommene Daten:

Porträts und Gruppen im Freien, bei gutem zerstreuten Licht im Monat September (Objektiv $f$:4) fordern . . . . . . . . 5—10 Sek.
Sonnenbeleuchtete Landschaften (Objektiv $f$:10 bis $f$:15) . . . . . . . . . . . 5—30 „
Gemälde, stark reduziert, im Sonnenlicht (Objektiv $f$:15) . . . . . . . . . . . . 10—20 „
Gemälde, stark reduziert, im Schatten (Objektiv $f$:15) . . . . . . . . . . . . . 2—3 Min.

(„Phot. Chronik" 1908, S. 138.)

Kenneth Mees verglich die Absorption der farbigen Partikelchen der Farbpunkte resp. -linien der Filterschicht und fand:

| | Autochrom | Omnicolor |
|---|---|---|
| Rot: | scharf begrenzt bis 575 $\mu\mu$, | bis 580 $\mu\mu$ und etwas Violett, |
| Grün: | 570 bis 500 $\mu\mu$, | 600 bis 470 $\mu\mu$ und etwas Violett und Ultraviolett, |
| Blau: | von 510 $\mu\mu$ abwärts. | von 500 $\mu\mu$ abwärts. |

Die Färbung der Filterelemente ist also bei den Autochromplatten geschlossener und günstiger für die Farbenwiedergabe; überdies läßt die Omnicolorschicht viel weißes Licht durch („Brit. Journ. of Phot." 1909; „Phot. Ind." 1909, S. 178).

Höchst instruktive Vergrößerungen (140fach) der Filterschichten der wichtigsten Farbrasterplatten publiziert in farbig reproduzierten Mikrophotographien W. Scheffer („Phot. Rundschau" 1909, Heft 5).

Ueber das Autochromverfahren schreibt auch F. Leiber in „Phot. Rundschau" 1908, Heft 13, und im „Archiv f. Buchgew." 1908, Heft 3.

F. Leiber bemerkt zum Betrachten der Farbrasterbilder folgendes: Die Farben eines Farbrasterbildes (Autochrom, Omnicolor usw.) entstehen bekanntlich dadurch, daß sich hinter den einzelnen Teilfiltern mehr oder weniger intensive Ablagerungen von metallischem Silber bilden. Am Rande der Platten liegen naturgemäß diese Silberablagerungen nicht mehr genau hinter dem zugehörigen Teilfilter, sondern sie sind, entsprechend dem kegelförmigen Strahlengang des Objektives, seitwärts verschoben. Es ist ohne weiteres klar, daß diese Erscheinung die Farbwirkung in allen den Fällen ungünstig beeinflussen muß, in denen das Auge des Beschauers sich nicht genau dort befindet, wo bei der Aufnahme das Objektiv war. Es empfiehlt sich, die Bilder von der Glasseite her und aus einer Entfernung zu betrachten, die gleich dem Objektivabstand von der Platte bei der Aufnahme ist. Man erzielt so die beste Farbwirkung und hat überdies den Eindruck völlig richtiger Perspektive, wenn man überhaupt aus der theoretisch richtigen Entfernung etwas zu sehen imstande ist.

Eine neue Farbenrasterplatte der bekannten französischen Forscher A. und L. Lumière, ähnlich der seit Jahren eingeführten Autochromplatte, kündigt die „Phot. Ind." an. Die neue Platte zur farbigen Photographie besitzt eine weit lichtdurchlässigere Filterschicht als die Autochromplatte, ist dabei

weniger leicht verletzlich und wird billiger herzustellen sein. Die Erfinder haben vorläufig noch nicht die Absicht, die Platte auf den Markt zu bringen, sondern wollen damit warten, bis eine der zahlreichen Konkurrenzplatten, die bisher so oft angekündigt, nie aber wirklich geliefert werden, auf der Bildfläche erscheint.

Ueber das Zeißsche Dukarfilter für Autochromaufnahmen siehe unter „Lichtfilter“.

Starke Helligkeitsgegensätze wiederzugeben, gelingt mit der Autochromplatte nur mangelhaft, da dazu, wohl infolge ihrer dünnen Schicht, ihre Gradation zu kurz und hart ist. Als Ausweg schlug Neuhauß („Phot. Rundschau“) folgenden, von ihm befolgten Vorgang vor: An völlig windstillen, halb bedeckten Tagen wird mit kleiner Blende ohne Sonne minutenlang exponiert. Sobald die Sonne Miene macht, durch die Wolken durchzubrechen, ist der Objektivdeckel sofort zu schließen. Nur am Schluß wird ganz kurz in direkter Sonne nachbelichtet. Man erhält auf diesem Wege die herrlichsten Beleuchtungseffekte, und derartige Aufnahmen machen bei der Projektion auf dem weißen Schirm einen wunderbar plastischen Eindruck. Geschähe die ganze Belichtung bei direkter Sonne, so würden die sonnenbeschienenen Bildabschnitte längst verbrannt sein, wenn die Schattenpartien genügend Licht haben. Um die Landschaft zugleich mit dem Himmel richtig exponiert zu erhalten, empfiehlt Joè („Phot. Wochenbl.“) die Verwendung einer Wolkenblende, etwa der, die von der Emil Busch-Akt.-Ges. in Rathenow auf den Markt gebracht wurde.

Autochrombilder samt der Filterschicht vom Glase abzulösen, gelingt nach Scheffer („Phot. Rundschau“) leicht, wenn man die Platte einige Tage in Xylol legt; dieses löst anscheinend das Klebemittel, mit dem die Stärkekörner auf der Glasplatte festgeklebt sind, ohne die übrigen Teile des Bildes irgendwie zu beeinflussen. Die Wirkung ist sehr langsam, da das Xylol von den Rändern aus eindringen muß; dafür geht aber die Schicht ganz von selbst ab, wird dann aus dem Xylol herausgenommen und getrocknet.

Autochromatische Wiedergabe von Objekten, d. h. in der Helligkeit richtige farblose Wiedergabe, erzielt H. d'Arcy Power mit Hilfe der Autochromplatte, indem er von dem Autochrompositiv eine negative Pigmentkopie herstellt und diese zum Kopieren verwendet. Die Kopierdauer des Pigmentbildes ist in mäßiger Sonne etwa 1 Stunde.

Ueber Autochromstereoskopie berichtet R. Luther in „Phot. Rundschau“ 1908, S. 522. Das unzerschnittene Autochromstereogramm gibt einen pseudostereoskopischen Effekt, indem

die entferntesten Gegenstände am nächsten erscheinen, während die in Wirklichkeit nächsten in die Ferne gerückt sind. Um eine stereoskopische Wirkung zu erhalten, soll man die zerschnittenen Bilder vertauschen und von der Schichtseite betrachten. Verwendet man größere Platten, z. B. 13:18, so muß die Platte beschnitten werden nach folgender Regel: Man addiere den Fernpunktsabstand eines guten, fertigen Bildes, das im Betrachtungsapparat einen guten stereoskopischen Effekt gibt, zu dem Abstand korrespondierender Fernpunkte auf der unzerschnittenen Platte und ziehe die Summe von der Gesamtbreite der unzerschnittenen Platte ab (z. B. 18 cm); die Differenz muß weggeschnitten werden. Das Plattenformat wird daher um so besser ausgenutzt, je mehr die Summe der beiden Fernpunktsabstände sich der Gesamtbreite der Platte nähert. Da das Korn der Autochromplatte störend wirkt, so empfiehlt es sich, möglichst geringe Vergrößerungen, also langbrennweitige Betrachtungslinsen zu wählen; dementsprechend sollen aber auch die Aufnahmeobjektive eine längere Brennweite, 18 bis 25 cm, besitzen. Da die Schichtseite dem Beschauer zugewandt ist, so wird durch längere Objektivbrennweite größere Farbenreinheit an den Randpartien der Platte erreicht. Gleichmäßige Flächen besonders in der Nähe sich scharf im Vordergrunde abhebender Gegenstände sind zu vermeiden, und man soll für genügend große Abwechselung in Konturen und Farben sorgen („Chem.-Ztg." 1908, S. 636).

Autochromplatten sind gut zur Mikrophotographie von geätzten Metallen oder Legierungen (sogen. „Metallographien") verwendbar (Law, „La Phot. des couleurs" 1908, S. 192).

Ueber die Vervielfältigung von Autochromaufnahmen siehe den Artikel von Dr. Jaroslav Husnik auf S. 72 dieses „Jahrbuches".

E. Stenger und F. Leiber berichten über die Herstellung von farbigen Papierbildern nach Autochromplatten unter Verwendung von „Leukobasen". Nachdem auch das sogen. „Ausbleichverfahren" bisher versagt hat, läßt sich das Autochromglasbild nur umständlich mittels des Dreifarbenkopierverfahrens auf Papier als farbiges Aufsichtsbild vervielfältigen. Stenger und Leiber geben die Theorie eines neuen Kopierverfahrens, bei dem Leukobasen organischer Farbstoffe (von den Höchster Farbwerken für das Pinachromieverfahren in den Handel gebracht) verwendet werden. Es wird ein komplementärfarbiges Autochromnegativ (Reinblau, Gelbgrün und Zinnoberrot) benutzt, während das Kopierpapier 3 einen sogen. Dreiklang (hier Gelb, Blaurot, Blaugrün; Gelb muß aus den

gleichen Gründen, wie beim Dreifarbendruck, als reine Farbe in der Kopierschicht vorhanden sein) bildende Leukofarben entweder in direkter Mischung wie bei den Ausbleichpapieren, oder mittels gefärbter Stärkekörner wie bei den Autochromplatten enthält. Das Verfahren bedarf noch der technischen Ausarbeitung („Phot. Rundschau" 1908, Heft 9; „Chem. Zentralbl." 1908, Bd. 2, S. 7).

Die wichtige Broschüre von Freiherrn von Hübl: „Die Theorie und Praxis der Farbenphotographie mit Autochromplatten" erschien 1909 in zweiter Auflage (Halle a. S., Verlag von Wilhelm Knapp).

Ueber die Möglichkeit, den Expositionsgrad der Autochromplatten abzuschätzen und die Zusammensetzung des Entwicklers im Laufe der Entwicklung zu modifizieren, um die über- oder unterexponierten Bilder zu verbessern, berichten A. und L. Lumière und A. Seyewetz auf S. 27 dieses „Jahrbuches".

Mit Anfang März 1909 setzte die Firma Lumière in Lyon den Preis für Autochromplatten wesentlich herab (um etwa 40 Prozent) und gab gleichzeitig eine neue, vereinfachte Gebrauchsanweisung heraus; beide Umstände sind wohl geeignet, der Autochromplatte neue Abnehmer und Interessentenkreise zuzuführen.

Nachstehend sei die neue Gebrauchsanweisung für Autochromplatten angegeben:

Man setzt folgende zwei Lösungen an:

1. Entwicklungsbad.

| | |
|---|---|
| Wasser (am besten destilliertes) . . . | 1000 ccm, |
| Metochinon . . . . . . . . . . . | 4 g, |
| wasserfreies Natriumsulfit . . . . . | 18 „ |
| Ammoniak von 22 Grad Bé (S. G. 0,923) | 6 ccm, |
| Bromkalium . . . . . . . . . . . | 1 g, |

2. Umkehrungsbad.

| | |
|---|---|
| Wasser . . . . . . . . . . . . . | 1000 ccm, |
| Kaliumpermanganat . . . . . . . | 2 g, |
| Schwefelsäure . . . . . . . . . . | 10 ccm. |

Die Platte wird nach der Exposition von der Rückseite, die unter Verwendung der von der Firma gelieferten Gelbscheibe stattgefunden hat, in einer geeignet beleuchteten Dunkelkammer aus der Kassette genommen, indem man sich genau an die Vorschriften der Spezialbroschüre hält, und dann in dem Bade 1 entwickelt.

A) Erste Entwicklung. Man nimmt 100 ccm Bad 1 für eine 13 × 18 - Platte. Die Dauer der Entwicklung ist genau 2½ Minuten, wenn die Exposition eine richtige war und wenn die Temperatur des Bades ungefähr 15 Grad beträgt. Die Dauer der Entwicklung wird bei Ueberexposition verkürzt und bei Unterexposition verlängert (die Verlängerung oder Verkürzung richtet sich nach dem Grade der Unter- oder Ueberexposition).

B) Umkehrung des Bildes. Nachdem die Platte aus dem Entwickler genommen ist, wird sie oberflächlich unter einem Wasserstrahl abgespült und dann in etwa 90 ccm der Lösung 2 gebracht, worauf man mit der Schale ins Tageslicht geht. Die Platte, die undurchsichtig war, klärt sich und die Farben werden in der Durchsicht nach und nach sichtbar. Nach Ablauf von 3 oder 4 Minuten, wenn das Bild vollständig hell und durchsichtig geworden ist, nimmt man es heraus und wäscht es in fließendem Wasser etwa 30 Sekunden.

C) Zweite Entwicklung. Die Platte wird darauf bei Tageslicht in dem Entwickler, der zur ersten Entwicklung gedient hat, wieder entwickelt (man läßt den Entwickler in seiner Schale ohne besondere Vorsicht stehen), bis die weißen Teile vollständig geschwärzt sind (Dauer 3 bis 4 Minuten). Nachdem die Platte aus dem zweiten Entwickler genommen ist, wird sie in fließendem Wasser (3 bis 4 Minuten) gewaschen und dann sofort zum Trocknen aufgestellt und nach dem Trocknen lackiert, indem man sich an die Vorschriften der Spezialbroschüre hält. Wenn das Bild durch Ueberexposition zu durchsichtig ist und es den Farben an Kraft fehlt, so kann man es verbessern dadurch, daß man es nach der zweiten Entwicklung verstärkt, indem man den Vorschriften der Spezialbroschüre folgt.

G. E. H. Rawlins erwähnt in der Farbenbeilage des „Brit. Journ. of Phot." 1908, S. 43, daß aus der Permanganatlösung ausgeschiedene Teilchen auf der Autochromschicht Flecke verursachen; man filtriere deshalb die gebrauchte Lösung vor erneutem Gebrauch. In seinen Händen hat sich an Stelle des Permanganatbades sehr gut eine Persulfatlösung bewährt; sie wirkt zwar weniger energisch, hat aber den Vorteil, klar zu sein, so daß man die Auflösung der Negativschicht mit dem Auge verfolgen kann. Er verwendet eine fünf- und eine zehnprozentige Lösung und läßt in jeder die Platte 5 Minuten. Der gleiche Autor hat auch Entwicklungsversuche mit Metol-Hydrochinon, Amidol, Pyro-Soda angestellt und gleichwertige Resultate erhalten, doch zieht er Pyro-Ammoniak den andern Entwicklern vor („Phot. Chronik" 1908, S. 448).

Das Retouchieren von Autochrombildern ist äußerst schwierig. Die „Wiener Mitt." 1908, S. 260, machen einige An-

gaben dazu. Am leichtesten ist noch das Zudecken von Nadelstichen. Man führt dies mit halbtrockenem, feinem Marderpinsel aus mittels gewöhnlicher, passender Aquarellfarbe. Man muß den zu deckenden Punkt mit sicherer Hand gleich bei dem ersten Versuche treffen. Schwarze Punkte müssen mit einem ganz spitz verlaufenden Lanzettmesserchen ausgekratzt werden. Die Spitze des Instrumentes muß genau in der Mitte des zu entfernenden Punktes aufgesetzt werden und die Schwärzung, welche nur oberflächlich sein, jedoch auch bis in die Filterschicht reichen kann, unter kaum wahrnehmbarem Drucke weggeschabt werden. Vor der Aufnahme beim Einlegen der Platten in die Kassette reinige man immer die Glasseite, denn da man durch die Glasplatte photographiert, bildet sich jede Verunreinigung ab. Farbenkorrektionen werden am besten mit gefärbtem Transparentlack auf dem Glase vorgenommen. Auf diese Weise retouchierte Platten müssen auf beiden Seiten mit Deckgläsern versehen werden („Phot. Chronik" 1908, S. 397).

O. Mente warnt in der „Phot. Rundschau" 1908, S. 58, vor einer allzuhohen Bewertung der Autochromplatte in ihren Beziehungen zum photomechanischen Dreifarbendruck. Jederzeit wird das Original eine bessere Vorlage bleiben, als eine Originalaufnahme auf einer Autochromplatte.

In der „Zeitschr. f. Reproduktionstechnik" 1908, S. 28, vertritt R. Ruß einen vollständig entgegengesetzten Standpunkt. Er legt sich die Frage vor, ob die Reproduktion nach Autochrombildern ebenso glatt verlaufe wie nach Gemälden, und kommt zu einer bejahenden Antwort. Als Beweis führt er die seither zahlreich erschienenen Drucke an, welchen er als Fachmann keine außergewöhnlich große Retouche ansieht. Er betont auch den Wert der Autochromaufnahme als Vorlage für den Drucker, nach welcher er sich bei der Entstehung des gedruckten Bildes zu richten vermag, ein Vorteil der Autochromplatte, den auch Mente besonders hervorgehoben hat.

Ueber Dunkelkammerbeleuchtung, Haltbarkeit der Autochromplatten und anderes aus der Praxis der Autochromphotographie hielt Alfred Löwy einen Vortrag in der Hauptversammlung der k. k. Photographischen Gesellschaft in Wien am 26. Januar 1909, in welchem er folgendes erwähnte: Die Firma Lumière hat von Haus aus ein starres Entwicklungssystem mit ihren Platten herausgegeben und hält, offiziell wenigstens, eigentlich auch heute noch daran fest, nämlich: einen Entwickler von invariabler Zusammensetzung und eine festgesetzte Entwicklungsdauer. Aber jeder, der sich eingehender mit der Autochromie befaßt hat, dürfte gefunden haben, daß dieser fixe Entwicklungsmodus, selbst unter Voraussetzung

ziemlich richtiger Exposition, nur bei gewissen, besonders günstigen Objekten, die weder allzu flach, noch zu brillant beleuchtet sind, jene überraschend farbenprächtigen Resultate liefert, durch welche die Autochromie sich so viele Freunde gewonnen hat. Im Atelier, für Stilleben, wissenschaftliche Aufnahmen und dergl. lassen sich diese Vorbedingungen meist leicht schaffen; draußen in der Landschaft sind sie selten. Nichtsdestoweniger lassen sich ungünstige Momente bei der Aufnahme innerhalb gewisser, wenn auch enger Grenzen in der Entwicklung der Platte abstimmen. Grundbedingung ist aber hierzu, daß man beim Entwickeln sieht, was man macht, und natürlich auch weiß, was man macht. Zur Dunkelkammerbeleuchtung wählte er die Farbstoffe für seine Dunkelkammerscheiben so, daß die von ihnen durchgelassenen Strahlen genau dem Empfindlichkeitsminimum der Autochromplatte entsprechen, nämlich jenseits von C und dem Sattel zwischen E und F. Auf eine reine, genau horizontierte und leicht angewärmte Glasscheibe in der Größe von 18 × 24 cm goß er folgende Lösung:

| | | |
|---|---|---|
| Eine Lösung von | Neubordeau R 3:100 . | 5 ccm, |
| „ „ „ | Tartrazin 4:100 . . . | 6 „ |
| „ „ „ | Lichtgrün S 5:100[1]) . . | 7 „ |
| Glyzerin | . . . . . . . . . . . . . | 2 „ |
| Gelatinelösung 1:10 | . . . . . . . . . | 20 „ |

Nach dem Erstarren wird die Scheibe in einem mäßig warmen und gut ventilierten Raume möglichst rasch getrocknet und zum Gebrauch, um sie vor der Feuchtigkeit der Dunkelkammer zu schützen, mit einer Glasscheibe bedeckt und an den Rändern mittels Kautschukpapier oder -leinwand zusammengefaßt („Phot. Korresp." 1909, S. 121).

A. Lumière et ses fils in Lyon erzeugen zur Dunkelkammerbeleuchtung bei der Autochromplattenentwicklung ein spezielles Papier unter dem Namen „Virida-Papier" und geben hierfür folgende Gebrauchsanweisung: Man benutze nur eine der Lichtseiten der Laterne und verdecke die anderen mit schwarzem Papier. Man schneide das Virida-Papier nach der Größe der Lichtseite der Laterne und halte dasselbe steif zwischen zwei durchsichtigen Glasplatten, welche die gleiche Größe wie das Papier haben müssen; alsdann bringe man dasselbe auf der Lichtseite der Laterne an, indem man Sorge trägt, die Ränder mit schwarzem Papier zu bedecken, um jedes Durchstrahlen des Lichtes zu verhüten. Je nach der Stärke der Lichtquelle verwende man eine verschiedene Anzahl Virida-Papiere.

1) Die Farbstoffe sind von der Badischen Anilin- und Sodafabrik in Ludwigshafen a. Rh. zu beziehen.

Für Lichtquellen von schwacher Intensität (Kerzen, Oellampen) lege man zwei gelbe und zwei grüne Papiere übereinander. Für stärkere Lichtquellen (Glühlichtlampe von 16 Kerzen, Petroleumlampe) lege man drei gelbe und zwei grüne Papiere übereinander. Es wird besonders empfohlen, die beiden gelben Papiere auf der Seite der Lichtquelle auf solche Weise zu plazieren, daß das Licht zuerst die gelben Papiere durchdringt, bevor es die grünen Papiere erreicht. Man kann das Auslegen der Kassetten in dem Laboratorium, welches durch eine mit Virida-Papieren versehene Lampe beleuchtet wird, vornehmen, jedoch ist es dringend empfohlen, sich soweit wie möglich von der Laterne zu entfernen und derselben den Rücken zu kehren, und auch die Platte sofort in den Entwickler zu bringen. Denn auch dieses Licht hat eine offenbare Wirkung auf die Platte. Man wolle sich erinnern, daß in diesem Stande die chromatische Empfindlichkeit noch nicht durch den Entwickler gemildert wurde und man somit Gefahr laufen würde, die Platte zu verschleiern, wenn man diese Beleuchtungsart während des Einlegens oder Auslegens mißbrauchen würde.

In der Sitzung der Académie des sciences in Paris vom 4. Januar 1909 besprach J. Thovert den Einfluß der Beleuchtung auf die photographische Wiedergabe der Farben. Er hat die Empfindlichkeit der Emulsionen der Autochromplatten durch Zusatz einer Aeskulinschicht verändert. Die Platten ergaben unter diesen Verhältnissen bei Tageslicht zufriedenstellende Bilder, dagegen wurden bei künstlicher Beleuchtung (Magnesiumlicht) fehlerhafte Bilder erhalten („Chem.-Ztg." 1909, S. 120).

Ueber die Bedeutung der Photographie in natürlichen Farben für die Diagnose von Anomalien des Farbensinnes hielt in der 80. Naturforscherversammlung in Köln Professor Raehlmann einen sehr interessanten Vortrag. Zur Prüfung des Farbensinnes verwendet der Vortragende Autochromplatten. Mittels der bisher möglichen Reproduktionsverfahren (Farbendruck, farbige Lithographie usw.) war es bekanntlich schwer, genaue, der Natur entsprechende Abbildungen zu erhalten, die nach Farben und Helligkeit dem Original möglichst gleich sind. Mittels der Autochromphotographie lassen sich die natürlichen Farben der photographierenden Gegenstände auch mit ihren relativen Helligkeitswerten ziemlich getreu wiedergeben. Man erhält darum auch, wenn man solche Gegenstände, deren Farben erfahrungsgemäß von Farbenblinden verwechselt werden, in ihren natürlichen Farben reproduziert, gute Prüfungsobjekte für Farbenblinde, indem direkte farbige Lichter zur Prüfung benutzt werden. Man kann durch Belichtung der Auto-

chromplatte mit spektralem Grün und Violett Grün- und Violettfilter erhalten. Genauer wirken aber in den Farben der Autochromplatte hergestellte Gelatinefilter. Die Tafeln (Photographien) lassen also nur rotes, grünes und violettes Licht durch, nicht aber blaues und gelbes. Es müssen also alle Farbtöne, welche unser Auge an diesen Photographien wahrnimmt, insbesondere die gelben und blauen, durch Mischung aus den drei Lichtern Rot, Grün und Violett, zustande kommen. Daher eignen sich die Tafeln besonders zur Ermittlung von Art und Stärke der Farbenblindheit. Sie stellen Gegenstände in den Verwechslungsfarben der Farbenblinden vor. Eine demonstrierte Photographie zeigte eine Erdbeerstaude mit verschieden reifen Früchten, eine andere einen Strauß aus roten und „blauen" Rosen usw. Die Photographien zeigen also die Verwechslungsfarben in ganz krassen Gegensätzen und in Farbentönen, die im Schiffs- und Eisenbahndienst als Signalfarben dienen. Sie gestatten auch dem praktischen Arzt und auch selbst dem gebildeten Laien, diejenigen Störungen des Farbensinnes aufzufinden, die die Ausübung bestimmter Berufe hindern oder zu bestimmten Dienstleistungen unfähig machen. Man ist imstande, mittels der Tafel einen Zahlenwert für die Größe der Empfindungsanomalie (als Bruchteil der Empfindung des Normalauges) und damit graduell ein Maß der Farbenblindheit festzustellen. Die Prüfung geschieht in folgender Weise: Der untersuchende Arzt hat sich zwei Stellen auf der Tafel, welche nach Licht und Farbe absolut gleichen Eindruck machen, von dem Farbenblinden bezeichnen zu lassen. Jede Stelle wird für sich untersucht. Man stellt zunächst das Mikroskop bei etwa 50- bis 100facher Vergrößerung auf der Stelle ein, schaltet das Lichtfilter für die zu untersuchende Farbe ein und es wird dann ein Keil über die eingestellte Stelle verschoben, bis die Färbung ausgelöscht ist. Auf diese Weise wird mittels des Keilphotometers nacheinander die Intensität für alle drei Farben der eingestellten Stelle ermittelt. Man kann also in Prozenten bestimmen, aus welchen Mengen Rot, Grün und Violett die eine, und aus welchen anderen Mengen die andere verwechselte Farbe in der Empfindung des farbenblinden Auges zusammengesetzt ist. Man erhält also eine Farbengleichung aus der Messung der verwechselten Töne selbst. Mittels derselben Methode läßt sich auch die absolute Empfindlichkeit des farbenblinden Auges mit der des Normalauges vergleichen („Apollo", Bd. 14, S. 226).

Professor Pleßner berichtet über Farbenphotographie und Gesichtsempfindung folgendes: „In einem Artikel: ‚Zur Farbenphotographie' („Phot. Rundschau" 1909, S. 14) bemerkt A. von Hübl, daß Autochrom-Landschaftsbilder im Norden

blaustichig, dagegen im Süden (Riviera) rotstichig ausfallen. Eine Erklärung für diese Erscheinung ist nicht beigefügt, ergibt sich aber nach Pleßner aus dem sogen. Purkinjeschen Phänomen, welches in der physiologischen Optik seit längerer Zeit bekannt ist. Zwei Spektralfelder verschiedener Farbe, die bei einer gewissen Lichtstärke gleich hell erscheinen, tun dies nicht mehr, wenn die Lichtstärke beider gleich viel vermehrt oder vermindert wird, z. B. dadurch, daß man den Spalt des Spektralapparates weiter oder enger macht. Waren die beiden Felder z. B. rot und blau, so erscheint bei größerer Helligkeit das rote Feld heller, bei verminderter Helligkeit dasselbe Feld dunkler als das blaue. Dies läßt darauf schließen, daß die Gradation der rotempfindlichen Organe unseres Auges eine kürzere ist, als die der blauempfindlichen. Man kann das Purkinjesche Phänomen in sehr einfacher Weise mittels eines Autochromporträts demonstrieren. Betrachtet man ein solches gegen den weißen Himmel und schaltet dann eine Mattscheibe, Seidenpapier oder dergl. dahinter, so erscheint es sofort blaustichig. Da nun die bei dem hellen Licht südlicher Gegenden aufgenommenen Autochromplatten viel transparenter sind, als die bei schwächerem Licht im Norden exponierten, so lassen sie zwar objektiv alle Farben stärker hindurch, subjektiv aber überwiegt das Rot, während bei der dichteren Platte das Rot subjektiv stärker gedämpft erscheinen muß. Das ergibt also im ersteren Falle rotstichige, im letzteren Falle blaustichige Bilder. Noch eine andere Erscheinung der Augenoptik läßt sich mittels der Autochromplatte in einfacher Weise klarstellen. Projiziert man die Filterschicht mittels eines Projektionsmikroskopes auf einen weißen Schirm (z. B. eine matte Aluminiumplatte), oder betrachtet man sie im gewöhnlichen Mikroskop, so erscheint die Farbenmosaik nicht eben, sondern die blauen Teilchen scheinen weit hinter den roten zu liegen. Daraus folgt, daß unser Auge chromatisch nicht oder doch nicht vollständig korrigiert ist. Wollte man mit einer solchen, nicht achromatischen Augenlinse ein rotes und ein blaues Objekt gleichzeitig deutlich sehen, so müßte das blaue Objekt dem Auge näher gerückt werden als das rote, weil eben die unvollkommen achromatische Linse die blauen Strahlen stärker bricht als die roten. Rücken wir nun das blaue Objekt in dieselbe Entfernung wie das rote, so muß das Auge, um Blau deutlich zu sehen, jetzt auf größere Entfernung akkommodieren, als vorher. Befinden sich also blaue und rote Elemente auf demselben Schirm, so sehen wir sie nicht gleichzeitig deutlich, sondern müssen für die blauen auf größere Entfernung akkommodieren, als für die roten. Mithin erscheinen uns die blauen Elemente weiter fort,

d. h. hinter den roten zurück zu liegen. Die mangelhafte Achromasie des Auges ist schon von Newton und später von Fraunhofer beobachtet bezw. untersucht worden. Das mikroskopische Bild der Autochromfilterschicht läßt aber die Erscheinung besonders deutlich und plastisch hervortreten." („Phot. Rundschau" 1909, S. 50.)

Ueber Gelbfilter für Autochromplatten stellt Freiherr von Hübl eingehende Versuche an („Phot. Rundschau" 1909, S. 1). Hübl löst:

| | | |
|---|---|---|
| a) | Tartrazin[1] . . . . . . . . . . . | 1 g, |
| | Wasser . . . . . . . . . . . . . | 500 ccm. |
| b) | Phenosafranin[1] . . . . . . . . . | 0,1 g, |
| | Wasser . . . . . . . . . . . . . | 700 ccm. |
| c) | Gelatine . . . . . . . . . . . . | 6 g, |
| | Wasser . . . . . . . . . . . . . | 90 ccm. |

Man versetzt 40 ccm der Gelatinelösung c mit 10 ccm der Lösung a und 10 ccm der Lösung b. Dann werden, also unmittelbar vor dem Gebrauche, 0,4 g Aeskulin in 20 ccm Wasser mit 3 Tropfen Ammoniak gelöst und die so erhaltene klare Flüssigkeit der Farbstoffgelatinelösung zugefügt. Die ammoniakalische Aeskulinlösung wird infolge einer Oxydation in der Luft bald braun, und da sie dann den Gelbgehalt des Filters beeinflussen würde, muß sie stets frisch angesetzt werden. Mit der angegebenen Gelatinelösung werden, nachdem man sie filtriert hat, dünne Spiegelglasplatten von etwa 1 mm Dicke derart überzogen, daß pro Quadratdezimeter Glasfläche 8 ccm der Lösung entfallen. Die Platten werden zu diesem Zwecke auf einem Nivelliergestelle horizontiert, mit dem abgemessenen Quantum der Lösung übergossen und nach dem Erstarren der Gelatine an einem staubfreien Orte getrocknet. Dann können die Platten in die gewünschten Formate zerschnitten und zum Schutze der Galatineschicht mit einer zweiten blanken Glasplatte unter Zuhilfenahme von Kanadabalsam verkittet werden.

Hübls weitere Untersuchungen erstrecken sich auf die Transparenz und das Absorptionsspektrum der Autochromfilterschicht. Nach seinen, im Spektrophotometer ausgeführten Messungen enthält das durch die Platte gehende Licht im Vergleich mit dem Tageslicht zu wenig Orange und Blaugrün. Da diese beiden Farben aber komplementär zueinander sind, so kann man sie aus dem weißen Licht herausnehmen, ohne daß dasselbe farbig wird. Aus diesem Grunde erscheint auch die Filterschicht in der Durchsicht ungefärbt. Sie

1) Chemisch reine Farbstoffe für photographische Zwecke (Höchster Farbwerke).

verhält sich aber in gewissen Fällen doch anders, wie z. B. eine Mattscheibe, welche alle Strahlen des weißen Lichtes gleichmäßig geschwächt passieren läßt. Betrachtet man z. B. diese beiden Scheiben in der Durchsicht bei rötlichem, also blauarmem Lichte, so behält die Mattscheibe ihre Farblosigkeit, während die Filterplatte eine deutliche Orangefärbung annimmt, weil im auffallenden Lichte das kompensierende Blau fehlt. Deshalb zeigen Autochrombilder bei künstlicher Beleuchtung, die stets mehr oder weniger reich an gelben Strahlen ist, ein ganz verändertes Aussehen; es tritt nämlich ein rötlicher Ton zu allen Farben. Betrachtet man Autochromplatten bei künstlichem Licht, so empfiehlt es sich, zur Kompensierung der gelben und orangeroten Strahlen vor die Lichtquelle ein schwach blaugrün gefärbtes Glas einzuschalten, etwa eine mit Gelatine überzogene Glasplatte, welche in einer Lösung von Echtgrün (F. Bayer & Co.) schwach angefärbt wurde. Die Wirkung einer derartigen Scheibe ist in vielen Fällen ganz auffallend („Phot. Chronik" 1908, S. 247).



Fig. 113.

Die Firma C. P. Goerz in Berlin-Friedenau kam mit einer Goerz-Spezialkassette für Lumière-Autochromplatten auf den Markt. Die Goerz-Spezialkassette für Autochromplatten ist für die Goerz-Anschütz-Klappkamera „Ango" bestimmt; durch eine besondere Vorrichtung wird die lichtempfindliche Schicht der Autochromplatte, obgleich deren Glasseite dem Objektiv zugekehrt ist, in dieselbe Lage gebracht, welche die mattierte Seite der Mattscheibe in gewöhnlicher Stellung einnimmt.

Auch Hüttig bringt Spezialkassetten für Autochromaufnahmen in den Handel („Phot. Mitt." 1908, S. 444).

Chromodioskop nennt die Firma Lumière in Lyon einen Apparat zur Betrachtung von Autochrombildern in der Durchsicht. Er ist den Apparaten ähnlich, welche zur Besichtigung von gewöhnlichen Diapositiven dienen, und enthält in seinem Sockel 38 bis 50 Bilder („Bull. Soc. Franç." 1909, S. 486).

Betrachtungsspiegel für Autochrombilder werden von verschiedenen Firmen in den Handel gebracht; Fig. 113 zeigt einen solchen Apparat, wie ihn Poulenc Frères in Paris verkaufen.

Einen Kopierrahmen für Autochrom- und andere Farbrasterplatten beschreibt J. H. Smith im „Brit. Journ. of Phot." 1909 (Colour-Suppl.), S. 3.

Als Zeitmesser bei der Entwicklung der Autochromplatten verwendet Gimpel („Photo-Revue" 1908) den Phonographen; er spricht auf die Walze zunächst einige Einleitungsworte und zählt dann im Sekundenmaß von 1 bis etwa 240 (so weit eben der Zylinder ausreicht). Die Geschwindigkeit ist bei der Wiedergabe nachzuregulieren, da die Walze bei der Aufnahme infolge des Widerstandes der Wachsmasse gegen den einzeichnenden Stift langsamer läuft.

## Die Omnicoloreplatte.

Auf ein Verfahren zur Herstellung von Filtern mit polychromen Teilungen für Farbenphotographie erhielten J. Jougla, D. du Hauron und R. Bercegol ein französisches Patent Nr. 387 828 vom 15. Mai 1907. Eine mit einer Zelluloid- oder Kollodiumschicht bedeckte Glasplatte wird mit zwei Liniensystemen in verschiedenen Farbtönen, welche rechtwinklig zueinander verlaufen, versehen. Nach dem Trocknen färbt man den Film mit der Lösung des dritten Farbstoffes in einem Lösungsmittel, welches den ganzen Filmstoff durchdringt, doch keine Einwirkung auf die Farbe der Liniensysteme besitzt. Bei Zelluloidfilms wendet man Amylazetat oder Azeton, bei Kollodiumfilms jedoch Aether oder Alkohol an („Phot. Ind." 1908, S. 1198). Dies ist aus der französischen Patentbeschreibung zu entnehmen; mittlerweile ist die Omnicoloreplatte bereits auf dem Markte erschienen und zahlreiche Forscher untersuchten die verschiedenen Eigenschaften dieses Fabrikates.

So berichtet E. Valenta auf S. 150 dieses „Jahrbuches" über seine Erfahrungen mit der Omnicoloreplatte; Scheffer publiziert verschiedenes über das Jouglasche Fabrikat in der „Phot. Rundschau" 1909, ferner schreibt H. Quentin über dasselbe Material in „La phot. des couleurs" 1909, S. 5.

Die Herstellungsmethode der neuen Omnicoloreplatte scheint von der früher bekannt gegebenen abzuweichen. Die mikroskopische Prüfung der Plattenschicht ergibt nach Wolf-Czapek folgendes Bild: „Die Platte ist durchzogen von je einer Reihe aneinanderschließender roter und grüner rechteckiger Punkte und einer schmäleren blauvioletten Linie; die Höhe der roten und grünen Elemente beträgt je $^1/_{16}$ mm, die Breite der violetten Linien $^1/_{27}$ mm. Die grünen Vierecke sind etwas breiter als die roten, so daß sich, ebenso wie bei der Autochromplatte,

ein Vorwiegen der grünen Elemente ergibt. Durch die große Gleichmäßigkeit der Filtermischung ist die Struktur der neuen Platte nicht störend, trotzdem die einzelnen Filterelemente gröber als die Stärkekörnchen der Autochromplatte sind. Der Durchmesser der Körner der Autochromplatte beträgt rund $^1/_{70}$ mm, der der Thames-Platte $^1/_{10}$ mm, der der Omnicoloreplatte etwa $^1/_{18}$ mm. Das zu verwendende Gelbfilter ist etwas heller als dasjenige der Autochromplatte. Als Entwickler dient ein wässeriger haltbarer Metol-Hydrochinonentwickler. Nach der Entwicklung wird die Platte abgespült und kommt in folgendes Umkehrbad:

| | |
|---|---|
| Wasser . . . . . . . . . . . . . | 1000 ccm, |
| Kaliumbichromat . . . . . . . . . | 8 g, |
| Schwefelsäure . . . . . . . . . . . | 12 ccm. |

Nach wenigen Minuten wird das zurückbleibende Bromsilber im Tageslicht in dem vorher angegebenen Entwickler hervorgerufen. Eine nachfolgende Verstärkung scheint nicht notwendig zu sein. Die Verarbeitung der Platten gelang leicht und zeigte keine störenden Nebenerscheinungen. Der Preis des neuen Fabrikates ist etwas niederer als der der Autochromplatte. Nach Angaben von Dr. W. Scheffer in der „Phot. Rundschau" 1909, S. 43, besteht bei der Omnicoloreplatte zwischen den einzelnen Farben das Verhältnis Blau : Grün : Rot wie 5 : 4 : 3. Spektralaufnahmen auf der Omnicoloreplatte lieferten Rot, grünstichiges Gelb und Blau, auf der Autochromplatte Rot, Grün und Blau. Die Maxima der Omnicoloreplatte liegen etwa bei 625, 525 und 430 $\mu\mu$. Dazwischen liegen zwei Minima bei 575 und bei 475, letzteres ist sehr stark. Das Kompensationsfilter absorbiert bereits im Grün („Phot. Chronik" 1909, S. 134).

Die Omnicoloreplatte läßt bei der Belichtung durch die Farbenfilterschicht ungefähr $^1/_8$ des einfallenden Lichtes durch, die Lumièresche Autochromplatte etwa $^1/_{10}$; auch die vor die Linse zu schaltende Gelbscheibe ist etwas heller. Trotzdem braucht die Omnicoloreplatte eine zwei- bis dreimal längere Belichtung, weil sie eine weniger empfindliche Emulsion besitzt (Wolf-Czapek, „Phot. Ind." 1909, S. 178).

Die Sensibilisierungskurve der „panchromatischen" Emulsion der Omnicoloreplatte deutet auf die Verwendung von Pinazyanol, vielleicht Pinachrom, hin, aber zwischen $\lambda$ 450 und 500 $\mu\mu$ ist eine Lücke (Kenneth Mees, „Brit. Journ. of Phot." 1909, S. 10 und Farbenbeilage).

Die Herstellung von Mosaik- oder Linear-Dreifarbenschirmen zum Zwecke der direkten Photochromie im Sinne der Omnicoloreplatten usw. beschreibt Kenneth Mees („Brit. Journ. of Phot." 1907, Suppl. vom 5. Juli).

## Finlays Thames-Colour-Plate.

Ueber die Thames-Farbenplatte berichtete Ed. Valenta: Eine englische Gesellschaft hat das alte Jolysche Farbrasterverfahren, das wegen seiner Umständlichkeit und der Schwierig-

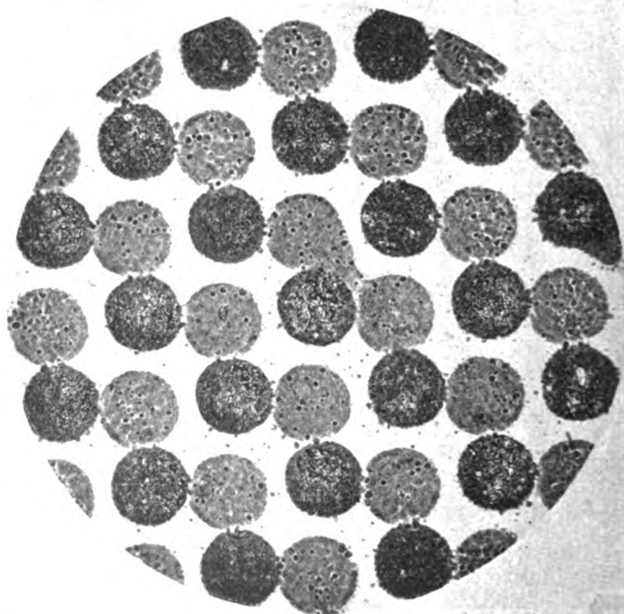



Fig. 114.

keiten der Durchführung usw. in der Praxis nicht durchzudringen vermochte, aufgegriffen und stellte unter Benutzung der Erfahrungen, welche die vielen Versuche, eine Konkurrenzplatte für die Autochromplatte zu schaffen, ergeben haben, Trockenplatten und Raster her, die sie als „Thames one exposure Colour-Plate" in den Handel bringt. Die Thames-Platte ist eine mit fast normal dicker Schicht versehene panchromatische

Trockenplatte. Der Farbraster ist eine Glasplatte, welche, in der Durchsicht betrachtet, grauviolett gefärbt erscheint und unter dem Mikroskop schon bei schwacher Vergrößerung deutlich eine aus roten und grünen kreisrunden Elementen, deren Zwischen-

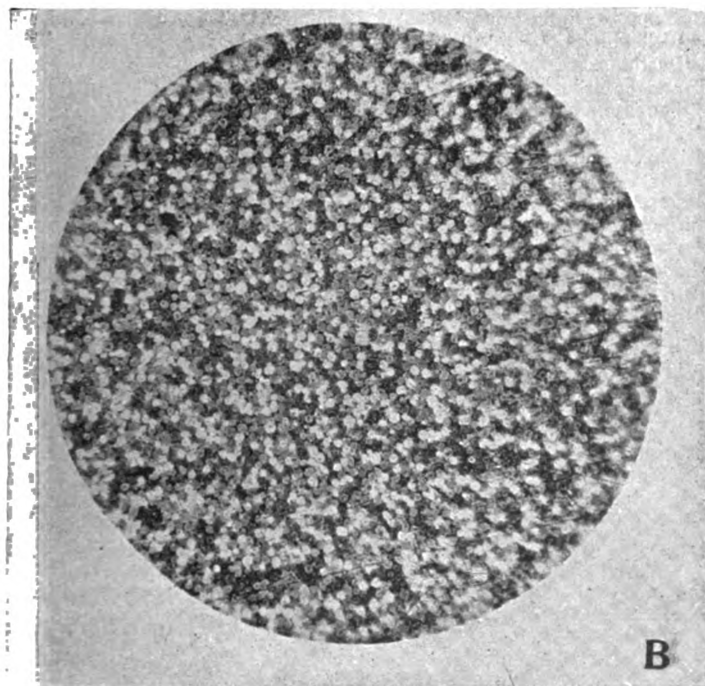



Fig. 115.

räume mit blauer Farbe ausgefüllt sind, bestehende Struktur erkennen läßt. Der Farbraster erwies sich als ziemlich grob. Die kreisrunden, geometrisch angeordneten roten und grünen Filterelemente zeigten einen Durchmesser von 0,1 mm. Die Feinheit entspricht also ungefähr jener des Jolyschen Rasters, dessen Liniatur neun Linien pro Millimeter besaß. Verglichen mit dem Stärkekörnerraster der Autochromplatte ergibt sich, daß der

letztere ungleich feiner ist und daß die einzelnen, gleichmäßig verteilten Filterelemente des Thames-Farbenrasters die Glasplatte ohne Zwischenräume bedecken (siehe die in Fig. 114 und 115 abgebildeten Mikrophotogramme). Die Untersuchung der einzelnen Farbenfilter mittels des Zeißschen Mikro-Spektroskopes zeigte, daß die roten Filterelemente Licht von der Wellenlänge $\lambda = 590$ bis $\lambda = 670$ durchlassen, während die Durchlässigkeit der grünen Elemente von $\lambda = 590$ bis $\lambda = 505$ und jene der blauen von $\lambda = 500$ $\mu\mu$ ab gegen das brechbarere Ende des Spektrums reicht. Die Behandlung der Thames-Platte behufs Bilderherstellung ist ungefähr dieselbe wie jene der Autochromplatte („Phot. Korresp." 1909, S. 33).

Die Thames-Colour-Platte soll bemerkenswerte Transparenz der Farbenelemente besitzen. Gute Proben von farbigen Photographien dieser Art wurden in der „London and Provincial Photographic Association" im August 1908 vorgelegt („Brit. Journ. of Phot." 1908, S. 72, Suppl. vom 4. September 1908).

Im „Brit. Journ. of Phot." 1908, Nr. 2533, S. 886, erschien von H. Essenhigh Corke ein ausführlicher Artikel über „The Thames one Exposure Colour Plate".

Ueber die Punktbildung bei den Thames-Colour-Platten erwidert die Thames Colour Plate Co. im „Brit. Journ. of Phot." 1908, S. 918.

Photomikrographien der Thames-Colour-Plate bringt das „Brit. Journ. of Phot." 1908, Nr. 2535 (Suppl.), nach Aufnahmen von J. R. und G. R. Lynch und J. H. Pledge.

### Warner-Powrie-Platten und andere Farbrasterverfahren.

Ueber die Linienrasterplatte für Farbenphotographie von Warner-Powrie berichteten wir schon in diesem „Jahrbuche" für 1908. Dieses Verfahren schließt sich eng an die Arbeiten Jolys an, welcher Raster herstellte mit sechs bis zehn farbigen Linien auf den Millimeter. Das Verfahren war damals sehr kostspielig, der Raster war nicht mit der lichtempfindlichen Schicht fest verbunden, wie es bei den neuesten Erzeugnissen der Fall ist. Diese selbst werden von Warner-Powrie mit bewundernswerter Genauigkeit und Feinheit hergestellt. Wir zählten 25 Linien auf den Millimeter, und die Erfinder hoffen durch verbesserte Methoden 40 Linien auf dem Raume eines Millimeters erzeugen zu können. Eine derartige feine Liniatur ist dem Auge nur innerhalb der deutlichen Sehweite genau bemerkbar, während sie, auf größere Entfernung betrachtet, mehr oder weniger vollkommen verschwindet. Die Exposition und Behandlung der Warner-Powrie-Platten ist

die gleiche, wie diejenige der Autochromplatten. Durch einfache Entwicklung gewinnt man ein komplementärfarbiges Negativ, von welchem durch Kontakt auf einer zweiten Platte, deren Linien die der ersten unter einem rechten Winkel kreuzen, richtigfarbige Kopien hergestellt werden können. Durch doppelte Entwicklung, wenn die Dicke der Schicht diese Umkehrung einwandfrei erlaubt, erhält man richtigfarbige Originale. Von den komplementärfarbigen Negativen oder auch von den Positiven lassen sich Teilplatten für Dreifarbendruck herstellen.

Dr. Mebes führt im „Photograph" aus, daß die Warner-Powrie-Platte in keinem Punkte eine neue selbständige Erfindung und deshalb auch in Deutschland nicht patentfähig sei. In England erhoben sich aber sofort Pressestimmen zum Schutze der Erfinder und ihrer jahrelangen Arbeiten. Tatsächlich scheinen auch wesentliche neue Momente von Warner-Powrie geschaffen worden zu sein. Auf jeden Fall ist die Tatsache bestehend, daß das Jolysche Verfahren sich nicht einbürgerte, daß sein teurer Preis und die komplizierte Ausführungsform seiner allgemeinen Einführung in erster Linie hindernd im Wege standen („Phot. Chronik" 1908, S. 88).

Warner-Powries Platten (Green-Plate), welche an Stelle der Lumièreschen Stärkekörnchen ein farbiges Linienrastersystem besitzen, wurden mit einer Liniatur von 600 Linien pro englischen Zoll erzeugt. Als Ausgangspunkt diente ein 200 Linien-Raster, welcher durch die Methode des Einschaltens von zwei Farben zwischen jede Linie einkopiert wurde. Die farbigen Schirme sind von solcher Feinheit, daß selbst bedeutende Vergrößerung im Projektionsapparat nicht störend wirkt. Die verbesserte Farbenschirmplatte soll für den Handel fabriziert werden („Brit. Journ. of Phot." 1908, S. 72, Suppl. vom 4. September).

Im Jahre 1909 wurde der Warner-Powrie-Raster verändert und verbessert; er zeigt Quadrate von 0,03 mm Seitenlänge. Die Größe der roten Felder ist 0,016 zu 0,021 mm, der grünen 0,014 zu 0,03 mm, der blauen 0,106 zu 0,009 mm. Der Raster ist jetzt (linear) viermal feiner als der Omnicoloreraster. Die Felder sind sehr gleichmäßig (Scheffer, „Phot. Ind." 1909, S. 380).

---

Ueber die Kopierbarkeit von Linienrasterplatten veröffentlichen E. Stenger und F. Leiber einen ausführlichen Bericht in der „Zeitschr. f. Reproduktionstechnik" 1908. Aus ihren Untersuchungen, die durch instruktive Figuren erläutert werden, lassen sich folgende Schlüsse ziehen:

1. Die Breite der Filterlinien soll wesentlich größer sein als ihre Dicke (Dicke der gesamten Filterschicht).

2. Die Breite der Linien soll möglichst, und zwar so gering sein, daß die einzelne Filterlinie für das Auge vollkommen verschwindet; daraus folgt:

a) Die Filterschicht selbst soll so dünn sein, wie sich eine derartige Schicht im brauchbaren Zustand nur irgendwie darstellen läßt;

b) es ist aus diesem Grunde als unzweckmäßig anzusehen, wenn die Filterschicht gleichzeitig als Schichtträger Verwendung findet.

3. Filterschicht und lichtempfindliche Schicht sollen in möglichst engem Kontakt stehen.

4. Die Filterschicht soll möglichst transparent sein.

Weitere Ergebnisse dieses Aufsatzes sind:

1. Es besteht ein beachtenswerter Unterschied darin, ob die Negativ- und Kopierschicht durch eine farblose Zwischenschicht getrennt ist oder nicht; in Abhängigkeit von diesem Punkt erleiden die Kopiermethoden Aenderungen.

2. Ist eine Zwischenschicht vorhanden, so ist die Farbenwiedergabe besser, da ein geschlossenes Bild entstehen kann.

3. Es ist daraus zu folgern, daß stets im Kopierprozeß eine farblose Zwischenschicht einzuschalten ist, wenn im Material selbst keine solche gegeben ist.

4. Die Zwischenschicht muß dünn gewählt werden, da sie sonst Veranlassung bemerkbarer Unschärfe im Bilde werden kann. Die Dicke der Zwischenschicht hängt ab von dem Verhältnis der Linienbreite zur Filterschichtdicke und von der Entfernung der Lichtquelle während des Kopierprozesses.

5. Es ist zweckmäßig, unter einer Rasterkreuzung von 90 Grad zu kopieren.

6. Die Rasterlinien des Kopiermateriales müssen so orientiert im Kopierrahmen liegen, daß sie diejenigen Seiten desselben verbinden, welche die Spiegel tragen oder welche bei einer Winkelung der Lichtquelle genähert werden. Die Lichtquelle selbst muß, wenn sie eine längliche Oberfläche hat, parallel den Kopierrasterlinien stehen.

7. Je einwandfreier die Farbenwiedergabe ist, je geringer ist die Transparenz der Platten (auch der Autochromplatten).

Die Ergebnisse der Arbeit von Stenger und Leiber sollen nicht nur zum Verständnis der Vorgänge während des Kopierens von Linienfilternegativen dienen, sondern sie lassen sich auch zum großen Teil übertragen auf die Herstellung einfarbiger Kopien hinter Filtern, also auf die Anfertigung von Farbenauszügen. Sie haben in dieser Form Wert, wenn es sich um die Reproduktion eines Linienrasterbildes nach den Methoden des Dreifarbendruckes handelt.

---

Dufay in Frankreich erfand ein Verfahren der Farbenphotographie (eine Variante des Autochromverfahrens?), bei welchem die farbigen Partikelchen durch lokale Anfärbung jedes einzelnen Punktes hergestellt werden sollen. Die Firma Guilleminot, Boespflug & Co. soll die Fabrikation in Angriff nehmen („Photographische Industrie“, Pariser Brief, April 1908; „Deutsche Phot.-Ztg.“ 1908, S. 364). A. Cobenzl vermutet, daß es sich um Aufstauben von Farbteilchen (Farbpulver im Staubkasten) handelt, welche rot, grün und blau gefärbt sind und gleiche Löslichkeit, Transparenz und Fixierbarkeit besitzen; staubt man sie auf eine schwach klebrige Gelatineschicht auf, so bleiben sie hängen und können durch Dämpfe angefeuchtet werden, wobei sie die Gelatine punktförmig färben. Man kann z. B. mit Tannin auf der Gelatine fixieren und eine Filterschicht, analog der gefärbten Stärkekörnchen Lumières, erhalten, welche größere Transparenz zeigen würde („Deutsche Phot.-Ztg.“ 1908, S. 365). — Siehe dagegen den Originalartikel von A. von Obermayer auf S. 175 dieses „Jahrbuches“.

---

Eine neue Farbrasterplatte, welche im Sinne der Autochromie verwendbar sein soll, erfand Kenneth Mees, der wissenschaftliche Mitarbeiter der Plattenfabrik von Wratten & Wainwright in London. In „Phot. Mitt.“ 1908, S. 231, ist das Verfahren nach der „Phot. Ind.“ beschrieben.

(Engl. Patent Nr. 28406 vom 24. Dezember 1907.) — Die Erfindung betrifft Platten oder Filter, bei welchen das aus kleinen Farbenelementen bestehende Filter sich zwischen der Glasunterlage und dem lichtempfindlichen Film befindet. Eine mit Gelatine oder dergl. überzogene Glasplatte wird stark mit einem blauen Farbstoff gefärbt, dann mit Bichromatlösung behandelt und unter einer Platte exponiert, welche Linien von dreifach verschiedener Durchlässigkeit, opak, halbopak und durchsichtig, enthält. Die so behandelte Glasplatte wäscht man nun, um den Farbstoff völlig von den noch nicht exponierten und teilweise von den halbexponierten Stellen zu entfernen, und färbt endlich mit einem roten Farbstoff, wodurch ein mit roten, grünen und blauvioletten Elementen bedecktes Filter entsteht. Das Verfahren kann auch so ausgeführt werden, daß zuerst ein nur die weiche Gelatine färbender und zuletzt ein die gehärtete Gelatine färbender Farbstoff, z. B. ein Chrommordant, benutzt wird („Phot. Ind.“ 1908, S. 1198).

---

Unter dem Namen „The Aurora-Tricolor-Platte“ bringt die Aurora-Colour-Plate-Co. in Thornton Heath eine unregelmäßige Korn-Dreifarbenplatte in den Handel, welche bei

der Aufnahme Schicht an Schicht mit panchromatischen Platten benutzt wird. W. Scheffer beschreibt diese Farbrasterplatte in „Phot. Ind." 1909, S. 245.

---

Ein neuer Prozeß zur Herstellung polychromer Raster von Lumière wird in „La phot. des couleurs" 1908, S. 169, beschrieben; ferner im „Brit. Journ. of Phot." 1908, Suppl. vom 7. August. — Das der A.-G. A. Lumière et ses fils unter Nr. 207750 vom 29. Oktober 1907 in Deutschland patentierte Verfahren besteht darin, daß jene Stellen einer zur Aufnahme des Filters bestimmten und in einer der Grundfarben gefärbten Unterlage, welche die Elementarfilter dieser Farbe bilden sollen, gegen den Angriff eines die übrigen Stellen entfärbenden Mittels durch einen Ueberzug geschützt werden, der nach der Entfärbung der durch ihn nicht geschützten Stellen entfernt wird. Der erwähnte Schutzüberzug wird zweckmäßig durch Aufdrucken eines Liniatursystems oder dergl. in einer Fettfarbe aufgetragen. Auf eine geeignete durchsichtige, eventuell gleichzeitig für die Aufnahme der lichtempfindlichen Schicht (z. B. Gelatine) bestimmte Unterlage, z. B. eine Glasplatte oder dergl., wird eine dünne Schicht von in einer der Grundfarben gefärbten Gelatine aufgetragen. Diese Gelatine sei z. B. mit Methylviolett gefärbt. Auf diese Schicht wird nun mit Hilfe einer geeigneten Druckvorrichtung in bereits an sich bekannter Weise eine außerordentlich feine Liniatur, deren einzelne Linien voneinander in regelmäßigen Abständen entfernt sind, in einer fetten Farbe, am besten Druckerschwärze, aufgedruckt. Die einzelnen Linien dieser Liniatur können dabei gerade oder krumm sein, ebenso können es regelmäßige oder unregelmäßige geometrische Figuren sein, die in einer Reihe gerader oder krummer, zueinander parallel verlaufender Linien auf der Druckform angeordnet sind. Die mit einer solchen, zweckmäßig $^1/_3$ der Gesamtfläche bedeckenden Liniatur bedruckte Unterlage wird nun mit Bromwasser entfärbt. Es werden hierbei nur die von der Schwärze nicht bedeckten Stellen entfärbt werden. Diese werden alsdann mit der zweiten Grundfarbe, z. B. Eosinscharlach, Orange, ausgefärbt. Die so behandelte Platte weist nun violette Linien, welche durch die fette Farbe bedeckt sind und etwa $^1/_3$ der gesamten Oberfläche einnehmen, und dazwischen verlaufende, orangegefärbte Linien auf, die den übrigen Raum der Platte bedecken. Nunmehr wird auf diese Unterlage mit Hilfe derselben oder einer ähnlich beschaffenen Druckform eine neue Serie von Linien in Druckerschwärze derart aufgedruckt, daß dieses Liniatursystem das zuerst aufgedruckte System unter einem beliebigen Winkel, am besten rechtwinklig, kreuzt; zweckmäßig wird die Breite und

der Abstand der Linien so gewählt, daß die von dem Liniatursystem freigelassenen Zwischenräume ungefähr zur Hälfte gedeckt werden. Die von den beiden Liniatursystemen freigelassenen Zwischenräume werden jetzt durch Bromwasser entfärbt und z. B. mittels Malachitgrün gefärbt. In diesem Stadium des Herstellungsverfahrens weist das Filter violette Linien auf, die mit fetter Farbe bedeckt sind, ferner zwischen diesen Linien liegende, orangegefärbte Rechtecke, die durch das zweite, mit fetter Farbe aufgetragene Liniatursystem bedeckt sind, und freiliegende, grüngefärbte Rechtecke auf. Wird die Platte nunmehr von den in fetter Farbe aufgedruckten Liniatursystemen, z. B. durch Behandlung mit Benzin oder anderen, fette Farbe lösenden Mitteln befreit, so erhält man ein Filter, daß in gleichmäßiger Verteilung abwechselnd violette, orange- und grüngefärbte, lückenlos nebeneinander liegende Felder aufweist. Ueberzieht man das auf diese Weise erzeugte Filter, nachdem es zunächst mit einer dünnen Schicht eines durchsichtigen Firnisses bedeckt wurde, mit einer panchromatischen Emulsion, so erhält man eine nach Art der Autochromplatte zu benutzende photographische Platte („Phot. Ind." 1909, S. 559).

---

Farbenraster mittels Tiefdruckes herzustellen, strebt ein Verfahren an, für das Smith, Merckens und Manissadjian ein neues Deutsches Reichspatent erteilt wurde. Es soll über die Schwierigkeiten der Zurichtung, Druckunterlage, Farbwahl usw., die sich beim Druck von Hochdruckformen ergeben, hinweghelfen, indem auf etwa $^1/_{100}$ mm dicken Kollodiumschichten mittels Tiefdruckverfahrens (Stahldruck, Kupferdruck) gedruckt wird. Diese außerordentlich dünnen Schichten befinden sich während des Druckes auf gummiertem Papier und werden von diesem, nach Art der bekannten Abziehbilder, auf Glas oder Zelluloid übertragen. Dabei ergibt sich noch der Vorteil, daß eine besondere Schutzschicht zwischen Raster und Emulsion überflüssig wird.

Dr. John H. Smith in Zürich erhielt ein D. R. P. in Kl. 57, Gruppe 18, Nr. 200089 vom 24. März 1905, auf einen Mehrfarbenraster (siehe Fig. 116), dadurch gekennzeichnet, daß er aus gleichseitigen, gleich großen, sechseckigen Flächenelementen gebildet ist, die so aneinander gereiht sind, daß die drei um je

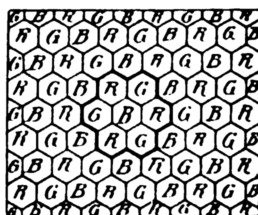


Fig. 116.

einen Mittelpunkt liegenden Elemente in den drei Grundfarben gefärbt sind („Phot. Chronik" 1909, S. 43).

---

Jan Szczepanik meldete am 14. August 1907 einen neuen Mehrfarbenraster zum Patente an, welcher in der indirekten Farbenphotographie zur Anwendung kommen soll. Ueber diese Erfindung schreibt nun ausführlich Fr. Limmer in der „Zeitschr. f. angew. Chemie" 1909, Bd. 22, S. 14; dieser Beschreibung entnehmen wir folgendes:

„Die Lichtempfindlichkeit der Autochromplatte ist eine verhältnismäßig geringe. Dies hat seine Ursache zum Teil in der ungenügenden Lichtdurchlässigkeit der Stärkekörnchen, die schwarze Füllmasse hält natürlich auch Licht zurück. Diese beiden Fehler weist der Szczepaniksche Dreifarbenraster nicht auf. Szczepanik stützt sich bei seinem neuen Verfahren auf das Gesetz der ‚Farbenwanderung'. Dieses Gesetz der Farbenwanderung ist aus Erfahrung gewonnen, eine einleuchtende Erklärung dafür ist bis jetzt nicht bekannt geworden. Es haben gewisse Farbstoffe eine Vorliebe für gewisse Farbstoffträger. Gibt man z. B. auf eine farblose Gelatineschicht eine mit Erythrosin (rot) gefärbte Kollodiumschicht, so ‚wandert' das Erythrosin (fast) vollständig aus dem Kollodium in die Gelatine. Man hat (mit wenigen Ausnahmen!) die Tatsache feststellen können, daß basische Farbstoffe eine ausgesprochene Zuneigung zu Kollodium, saure Farbstoffe eine große Vorliebe für Gelatine besitzen. Diesen Neigungen entspricht auch das ‚Wanderungsbedürfnis', d. h. sobald Gelegenheit gegeben ist, ‚wandern' die sauren Farbstoffe von Kollodium in Gelatine und die basischen von Gelatine in Kollodium. Es gibt nun Farbstoffträger, welche sich den Farbstoffen gegenüber ähnlich wie Kollodium, und solche, die sich annähernd wie Gelatine verhalten. Gummipulver z. B. zeigt ähnliche Eigenschaften wie Gelatine. Jan Szczepanik stellt sich drei Lösungen aus Gelatine oder Gummi her. Diese werden mit drei verschiedenen passenden Farbstoffen angefärbt und die Lösungen dann vorsichtig ‚zur Trockne' eingedampft. Die betreffenden Farbstoffe müssen natürlich eine ‚Zuneigung für Kollodium' haben, technisch ausgedrückt ‚kollodiumfreundlich' sein. Die durch das Eintrocknen gewonnenen ‚festen' Gelatine- oder Gummimassen werden fein pulverisiert und die drei verschiedenfarbigen Pulver sorgfältigst gemischt. Die Farbpulvermischung wird mittels geeigneter Einstaubapparate auf eine noch etwas feuchte Kollodiumplatte gesiebt. Die Farbstoffe wandern aus dem Gelatinepulver in die Kollodiumfläche und es entsteht ein Mosaik von kleinen, bunten Feldern, ähnlich dem Stärkekörnchenraster der Autochromplatte.

Das aufgestäubte, entfärbte Pulver wird weggewaschen. Es kommt vor, daß beim Aufstäuben die einzelnen Farbpulverteilchen sich überdecken. Ein Farbenaustausch der Teilchen untereinander tritt trotzdem nicht ein. Die überdeckenden Teilchen werden gleichzeitig mit den farbarmen Teilchen weggewaschen. Infolge ungenügenden Kontaktes zwischen Pulver und Kollodiumschicht entstehen an manchen Stellen farblose Felder. Dieser Fehler läßt sich u. a. dadurch ausgleichen, daß man bei dem Einstauben von einem der Farbpulver etwas weniger anwendet, als an sich nötig ist. Die eingestaubte Platte wird dann in einer Gelatinefarblösung desjenigen Farbstoffes gebadet, von welchem weniger zum Einstauben gewonnen wurde. Auf diese Weise werden auch die farblosen Felder in zweckentsprechender Weise angefärbt. Man erhält nach dem Szczepanikschen Verfahren einen Dreifarbenraster, der eine Reihe Vorzüge vor dem Raster der Autochromplatte besitzt. Der Szczepaniksche Raster ist wesentlich lichtdurchlässiger als der Autochromraster. Er besitzt keinerlei Füllmasse. Ein Farbfeld liegt direkt am andern. Die Vorteile, die sich daraus ergeben, sind: Eine größere Lichtempfindlichkeit der Platte. Eine erhöhte Brillanz und vermehrte Helligkeit der Bilder. Ferner Parallaxenfreiheit, was für das eventuelle Kopieren der Platten sehr wesentlich ist." Diese Szczepanikschen Platten sollen unter der Bezeichnung „Szczepanik-Hollborns Veracolorplatten" in den Handel gebracht werden.

---

Die Deutsche Raster-Gesellschaft m. b. H. in Steglitz erhielt ein D. R. P. in Kl. 57, Gruppe 8, Nr. 189026 vom 29. Juli 1905, auf ein Verfahren zur Herstellung von Autotypie-Rastern, dadurch gekennzeichnet, daß dünne Lagen von durchsichtigen und undurchsichtigen Stoffen abwechselnd übereinander geschichtet werden, und der so entstandene Block senkrecht zur Schichtung aufgeschnitten oder aufgeschält wird („Phot. Chronik" 1908, S. 18).

---

H. W. H. Palmer erhielt ein Engl. Patent Nr. 22228 vom 9. Oktober 1907 auf keramische Rasterplatten für Farbenphotographie. Zur Herstellung dieser Rasterplatten für Farbenphotographien wird die Glasplatte zuerst mit einer bindenden Masse und dann mit keramischen Farben oder Schmelzfarben in den erforderlichen Farbtönen so überzogen, daß eine Dreifarbenfilterplatte entsteht. Diese Farbschicht wird dann im Ofen erhitzt, so daß eine transparente Schicht aus den äußerst feinen Teilchen der Farbstoffe entsteht. Durch diese Behandlung im Ofen werden auch die kleinsten Zwischenräume zwischen den

einzelnen Farbteilchen ausgefüllt. Die dazu nötigen Farben bestehen aus Kieselsäure, Bleiglätte und Borax, wenn nötig unter Salpeterzusatz; diese Farbbasis wird nun gefärbt mit Kobaltoxyd zur Erzielung des blauen Tones, mit Kupferoxyd oder Chromoxyd zwecks Hervorrufung des grünen Tones; Zusatz von Ferrioxyd oder Bleichromat ergibt gelbe, orange Töne, und Gold mit Zinnoxyd Magenta- oder Rosatönung (Rep. d. „Chem.-Ztg." 1909, S. 88; siehe auch „Phot. Wochenbl." 1908, S. 494, und „Brit. Journ. of Phot." 1908, S. 873).

---

## Andere Verfahren für Photographie in natürlichen Farben. — Pinatypie. — Donisthorpe-Prozeß. — Ausbleichverfahren.

Ueber Farbenphotographie und verwandte naturwissenschaftliche Fragen hielt Otto Wiener einen sehr beachtenswerten Vortrag in der Gesellschaft Deutscher Naturforscher und Aerzte (1908) [Sonderabdruck. F. C. W. Vogel, Leipzig].

Herbert E. Ives, der Sohn des bekannten Forschers auf photographischem Gebiete Frederic E. Ives, führt sich in der deutschen Fachliteratur durch eine umfangreiche Arbeit ein, die eine Experimentaluntersuchung über die Lippmannsche Farbenphotographie zum Gegenstand hat („Zeitschr. f. wiss. Phot." 1908, S. 373).

Die Ivessche Originalabhandlung findet sich im „Brit. Journ. of Phot." 1908, S. 942 ff. (mit Figuren).

Nachstehend seien einige Beschreibungen dieser Untersuchung angeführt:

Dreifarben-Interferenzbilder stellt Herbert E. Ives in folgender Weise her: Die Fähigkeit der Lippmann-Schicht, reine Spektralfarben leicht und sicher wiederzugeben, macht sie für die Ausübung eines Dreifarbenkopierverfahrens geeignet. Für die Synthese der richtigen Wiedergabe der Dreifarben-Empfindungen wird spektralreines rotes, grünes und blaues Licht verlangt. Die Lippmann-Schicht (kornlose Bromsilbergelatine) bietet ein vorzügliches Mittel zu dessen Beschaffung. Die angewandte Methode besteht darin, vor die Platte ein Filter mit undurchsichtigen Linien zu setzen, auf welchem die undurchsichtigen Streifen die doppelte Breite der durchsichtigen haben. Die drei positiven Farbenaufnahmen (Diapositive nach Dreifarbennegativen) werden nacheinander mit dem passenden farbigen Lichte projiziert und das Filter dabei jedesmal um die Breite eines durchsichtigen Streifens verschoben. Das Ergebnis ist den Jolyschen Bildern sehr ähnlich. Als Lichtquelle dienten die

rote Kadmiumlinie $\lambda = 640$, die grüne Magnesiumlinie $\lambda = 517$, die blaue Lithiumlinie $\lambda = 460$, welche in Bogenlampen mit entsprechenden Dochtkohlen erzeugt wurden. Solche Dreifarben-Interferenzbilder sind sehr leuchtend und schön, besonders wenn mit Hydrochinon entwickelt wurde und man das entwickelte Bild mit Quecksilberchlorid bleicht. Man kann dann viel dickere Schichten der sensiblen Emulsion anwenden, welche Forderung theoretisch zur Erhöhung des Farbeneffektes erhoben werden muß. Die Expositionsdauer belief sich unter günstigsten Verhältnissen im ganzen auf 15 bis 20 Minuten. Die Bilder lassen sich viel leichter und sicherer herstellen, als regelrechte Lippmann-Bilder, und besitzen die interessante, ihre Leuchtkraft bedingende Eigenschaft, ihre Farbe der direkten Wirkung des Lichtes zu verdanken, und nicht Pigmenten oder farbigen Gläsern wie die sonstigen Dreifarbenbilder. Dennoch hat das geschilderte interessante Verfahren wohl nur als Laboratoriumsversuch Interesse.

Bei den Versuchen von Herbert E. Ives über das Lippmann-Verfahren hat er dabei den Quecksilberspiegel durch eine reflektierende Silberfläche ersetzt, die in optischen Kontakt mit der Schicht der Trockenplatte gebracht wurde, und zwar derart: Er übergießt versilberte Glasspiegel mit Zelluloidlack, zieht die Haut ab, preßt sie auf eine nasse Lippmann-Platte und trocknet; nach dem Belichten zieht man die versilberte Folie ab und entwickelt. Bei Erniedrigung des Bromsilbergehalts der Schicht wird reineres reflektiertes Licht erhalten. Erhöhung der Schichtdicke über 0,005 mm bewirkte bei Pyroentwicklung keine reinere Reflexion. Mit Hydrochinon entwickelt und dann gebleicht, entstehen reinere Farben. Mischfarben werden am besten wiedergegeben bei größerer Schichtdicke. Die Wiedergabe des Weiß erfordert grobkörnigere, streng farbenempfindliche Emulsionen. Die Farben natürlicher Objekte werden am besten wiedergegeben von Emulsionen, die auch für die Wiedergabe von Weiß geeignet sind („Phot. Mitt." 1909, Heft 1, S. 14; „Phot. Wochenbl." 1909, S. 34).

H. E. Ives publizierte auch im „Astro-phys. Journ." 1908, Bd. 27, S. 325, eine Experimentalstudie über Lippmanns Farbenphotographie.

Dr. A. Traube und Dr. H. Auerbach. „Photographie und Farbenphotographie", ihre Geschichte und Entwicklung. Mit 14 Abbildungen. Berlin 1908. Verlag für Sprach- und Handelswissenschaft. Das ganz gut zusammengestellte Büchlein läßt im historischen Teil der ersten Hälfte die ausgiebigste Benutzung von Eders „Geschichte der Photographie" nicht verleugnen. Dieses Quellenwerk ist im Texte verschwiegen. Der

auf moderne Verfahren sich erstreckende Teil ist sehr ungleichmäßig behandelt. Befremdend wirkt die breitspurige Schilderung des derzeit noch praktisch bedeutungslosen Rasters der Neuen Photographischen Gesellschaft, welcher in der Entwicklungsgeschichte der Photographie doch keine Rolle gespielt hat. Auch ist die Schilderung der Entwicklung der Dreifarben-Projektionsapparate so lückenhaft, daß dies als Mangel einer objektiven Darstellung empfunden werden muß.

Ein vorzüglich geschriebenes Büchlein verdankt seine Entstehung einem interessanten Zyklus von Vorträgen, die Prof. Dr. Kümmell an der Universität Rostock gehalten hat. Der Inhalt umfaßt eine Schilderung der Geschichte, Allgemeines über die chemische Wirksamkeit des Lichtes, die wichtigsten photochemischen Reaktionen, umkehrbare Lichtreaktionen, photochemische Reaktionsbeschleunigungen, die chemischen Wirkungen der Spektralfarben, Theorie der photographischen Bilderzeugung und eine präzise Schilderung der Photographie in natürlichen Farben. Mit derselben Gewissenhaftigkeit, mit welcher das Büchlein geschrieben ist, sind auch die benutzten Quellen angegeben. Die „Photochemie" Prof. Dr. Kümmells kann als verläßlicher und moderner Führer zur Einleitung ins Studium der photochemischen und photographischen Prozesse, sowie deren geschichtliche Entwicklung, bestens empfohlen werden. Die Ausstattung ist gut, der Preis sehr niedrig.

## Pinatypie.

Die Pinatypie fand wiederholt bemerkenswerte Anwendungen. Mees schildert die verschiedenen Verwendungen der Pinatypie für Diapositive (Projektionszwecke), Papierbilder, Stereoskopie usw., wie sie im „Croydon Camera Club" (England) vorgeführt wurden („Brit. Journ. of Phot." 1908, S. 926).

In England tauchte ein „Donisthorpe-Kopierprozeß" auf. Die Fachzeitschriften bringen Angaben und Beschreibungen des Verfahrens, welches an sich nicht neu ist, sondern nur die Pinatypie Didiers, wie sie von den Höchster Farbwerken ausging, in wesentlich vereinfachte Formen kleidet. Das Verfahren hat Aehnlichkeit mit dem Lichtdruck, welcher in der Pinatypie gewissermaßen mit einfachsten Mitteln ausgeübt wird. Bei dem Pinatypieprozeß ist es erforderlich, vom Negativ ein Diapositiv und von diesem durch einen weiteren Kopierprozeß die eigentliche Druckplatte auf einer Kaliumbichromat-Gelatineschicht herzustellen. Diese Druckplatte wird in einer Farbstofflösung gebadet, bis sie sich mit Farbstoff vollgesogen hat, dann oberflächlich abgewaschen und in diesem Zustande auf ein gelatiniertes Papier gepreßt. Dieses saugt die Farbe auf und liefert

das Bild. In London hat sich auf Grund der Donisthorpe-Patente eine Gesellschaft gebildet, welche den Vertrieb der nötigen Utensilien übernimmt (Donisthorpe Co., 5 Southampton Street, Strand W. C.). Der Donisthorpeprozeß wird in kurzen Zügen (nach „Brit. Journ. of Phot.“ 1908, S. 242 und 280, und anderen Zeitschriften) wie folgt ausgeführt: Als Druckplatte dient das Negativ selbst, welches 5 Minuten lang in einer Lösung gebadet wird, welche gerbend auf die Negativschicht wirkt. Diese wird in dem Maße gegerbt, in welchem sie Silber enthält, also an den dichtesten Stellen am meisten, an den glasklaren Stellen gar nicht. Auf diesem Wege wird das Negativ befähigt, nur an den ungegerbten oder wenig gegerbten Stellen in Wasser zu quellen und nur an diesen Stellen Farbstofflösungen aufzusaugen. Wo also im Negativ eine glasklare, den Schattenpartien des Originals entsprechende Stelle vorhanden ist, saugt sie Farbstoff auf und gibt denselben im Kontakt mit einer Gelatineschicht an diese wieder ab, auf diese Weise die Schattenpartien des Bildes liefernd. Es ist aus den englischen Veröffentlichungen bekannt, daß die käufliche Donisthorpelösung Vanadiumchlorid, Eisenchlorid, Oxalsäure, Ferrizyankalium und Glyzerin enthält. Nach der Patentschrift lautet das Rezept wie folgt:

| | |
|---|---|
| Vanadiumchlorid | 1 g, |
| Eisenchlorid | 0,5 g, |
| Eisenoxydoxalat | 0,5 „ |
| rotes Blutlaugensalz | 1 g, |
| Oxalsäurelösung (gesättigt) | 60 ccm, |
| Wasser bis zum Volumen | 1000 „ |
| Glyzerin | einige Tropfen. |

Wer also im Besitz von Pinatypiefarbstoffen ist, kann Versuche im kurz beschriebenen Verfahren vornehmen („Phot. Chronik“ 1908, S. 316).

Ueber das Donisthorpe-Verfahren und seine Vorläufer berichtet O. Mente ausführlich in „Phot. Rundschau“ 1908, S. 245.

Der Donisthorpe-Prozeß ist in Anlehnung an den Ozobromprozeß entstanden. Frank Donisthorpe besprach und demonstrierte sein Verfahren („The Phot. Journ.“ 1908, Bd. 48, S. 253).

## Farbenausbleich- (Farbenanpassungs-) Verfahren.

Ueber das Ausbleichen organischer Farbstoffe im Licht siehe Karl Schaum auf S. 120 dieses „Jahrbuches“.

Ueber direkte Farbenphotographie durch Farbenanpassung siehe den Originalartikel von Karl Worel auf S. 3 dieses „Jahrbuches“.

Die in den Fachzeitschriften gegebenen Anregungen, die Leukobasen organischer Farbstoffe einem Kopierverfahren für Autochrom- und ähnlich geartete Platten dienstbar zu machen, wurden mehrfach besprochen. Jan Szczepanik stellt sich auf den Standpunkt („Phot. Ind.“ 1908, S. 891), daß Leukobasen ungeeignet für einen Kopierprozeß sind. Wenn dieser Satz richtig ist, so war das Pinachromieverfahren der Höchster Farbwerke, welches sich auf der Verwendung der Leukobasen aufbaute, auf falscher theoretischer Grundlage aufgebaut, ohne daß dieser Punkt von irgendwelcher Seite bemerkt und erörtert wurde. Die Verhältnisse liegen jedoch anders, wie Dr. Paul Krüß im gleichen Blatte auf S. 984 auseinandersetzt („Phot. Chronik“ 1908, S. 569).

Ueber das Verfahren der Farbenanpassung (Ausbleichprozeß) berichtet Fr. Limmer in „Phot. Rundschau“ 1908, Heft 21. Im „Brit. Journ. of Phot.“ 1908, Nr. 2522, teilte Dr. J. H. Smith über seine neuesten Arbeiten zur Herstellung eines brauchbaren „Ausbleichpapieres“ mit. Die letzten in Zürich hergestellten Utopapiere erwiesen sich zum Kopieren von Autochromplatten als noch nicht brauchbar. Dr. Smith meint nun, daß der Grund dafür nicht im Ausbleichverfahren an sich liegt, sondern daß die mangelhaften Ergebnisse beim Kopieren von Autochromplatten auf Utopapier aus der Unvollkommenheit der zur Verfügung stehenden Mittel zu erklären sind. Die Ausbleichgeschwindigkeit der einzelnen Farbstoffe ist noch zu verschieden, die bisher verwendeten Sensibilisatoren stehen noch nicht auf der Höhe. Es ist Dr. Smith und seinen Mitarbeitern gelungen, die Empfindlichkeit der verschiedenen Farben so abzustimmen, daß bei einer verhältnismäßig kurzen Kopierzeit, wie sie z. B. beim Kopieren von gemalten Diapositiven möglich ist, gute und annähernd richtige Abdrücke erzielt werden können. Beim Kopieren der Autochromplatten aber werden selbst bei Benutzung des von Dr. Smith konstruierten Spezialkopierrahmens die Unterschiede in den Ausbleichgeschwindigkeiten der Farbstoffe wegen der sehr langen Kopierdauer recht unangenehm bemerkbar. Mit frisch präpariertem Papier hat Dr. Smith trotzdem sehr brauchbare Abdrücke erhalten. Bei frisch präpariertem Utopapier ist die Abstimmung der Ausbleichgeschwindigkeiten der einzelnen Farbstoffe noch sehr gut, aber unglücklicherweise ändert sich dieses Verhältnis schon nach sehr kurzer Zeit. Es ist dies die Hauptursache für die vielen Mißerfolge bei den Versuchen, Autochromplatten auf Utopapier zu kopieren. Dieser Wechsel in der Empfindlichkeit der einzelnen Farbstoffe beim Aufbewahren hängt zusammen mit einer teilweisen Verflüchtigung der Sensibilisatoren. Der beste bis jetzt bekannte Sensibilisator

ist immer noch Anethol. Man kann es fast in beliebiger Menge der Emulsion zusetzen, ohne eine Abscheidung befürchten zu müssen. Da sein Verdunstungspunkt verhältnismäßig hoch liegt, ist auch seine Verflüchtigung noch erträglich. Als fast ebenso brauchbar wie Anethol haben sich nach den neuesten Erfahrungen von Dr. Smith Pfefferminzöl und einige andere Oele der Minz- und Zimtklasse gezeigt. Ihrer Verwendung als Sensibilisatoren stand aber entgegen, daß sie teils sehr flüchtig sind, teils zur Entmischung neigen. Da ist es nun gelungen, diese Sensibilisatoren durch gewisse Zusätze zur Emulsion zu binden und gleichzeitig die Neigung zur Verflüchtigung stark zu vermindern. Es ist jetzt die Möglichkeit gegeben, die Ausbleichgeschwindigkeiten der Farbstoffe besser untereinander abzustimmen; auch wird eine größere Haltbarkeit des Papieres erzielt. Die Utoemulsion hat ihre Gradation wie jede andere Emulsion. Nach der Ansicht von Smith besteht zunächst keine Hoffnung, das Utopapier für andere als farbige Diapositive von mittlerer Gradation geeignet zu machen. Diapositive, die außergewöhnliche Kontraste (nicht in den Farben, aber) in den Schatten und Lichtern zeigen, sind ähnlich, wie außergewöhnlich harte Negative der Schwarzweißphotographie, sehr schwierig wiederzugeben. Es sind die Einzelheiten der Lichtpartien längst fertig und überkopiert, ehe auch die Schattenpartien herausgearbeitet sind. Durch teilweises Abdecken mit Mattlack kann ein zu hartes Positiv brauchbar gemacht werden. Ueber das Gießen des Utopapieres teilt Smith mit, daß er es zuerst auf Glasplatten in der Plattengießmaschine ausgeführt habe. Es war sehr schwer, das Papier mit einer genügend dicken und regelmäßigen Schicht zu überziehen. Ein regelmäßiger Guß von genau gleicher Stärke macht noch ziemliche Schwierigkeiten. Ist die Schicht zu dünn, so bekommt man flaue Bilder; ist die Schicht zu stark, so werden die Bilder zu hart und die Belichtungszeit steigert sich. Die Schicht muß eben so dick sein, als es notwendig ist, um ein genügend tiefes Schwarz auch in den tiefsten Schatten zu bekommen. Smith hat eine Zeit lang eine sehr dicke Schicht für vorteilhaft zum Kopieren von Autochromplatten gehalten; er hat aber seine Ansicht dahin geändert, daß nur bei bedeutender Steigerung der Gleichartigkeit und der Empfindlichkeit der Utoemulsion eine starke Schicht vielleicht wünschenswert ist. Die Belichtungszeit hat sich etwas abkürzen lassen, auf ungefähr $^1/_4$ Stunde für gewöhnliche Diapositive, auf 1 bis 2 Stunden für Autochromplatten bei Belichtung in voller Sommersonne. Einer der verwendeten Farbstoffe setzt einer Steigerung seiner Ausbleichgeschwindigkeit beharrlichen Widerstand entgegen. Es kann infolgedessen auch die Lichtempfindlich-

keit der beiden anderen Farbstoffe nicht verbessert werden. Wie Smith angibt, wäre es ihm leicht möglich, die Lichtunechtheit von zweien der Utofarbstoffe um das Vierfache zu verstärken. Eine beträchtliche Verbesserung soll bei dem bald wieder im Handel erscheinenden Ausbleichpapier in bezug auf die Reinheit der Weißen erreicht worden sein. Seinen Autochromkopierrahmen hat Smith durch eine Kühlvorrichtung wesentlich verbessert. Da der von Lumière empfohlene Lack beim Kopieren schmilzt und das Utopapier infolgedessen anklebt, so versuchte Smith das Drucken mit unlackierten Platten. Dabei machte er die Entdeckung, daß beim Belichten die Farben in der Platte zu verschwinden begannen. Zuerst nahm er ein Verbleichen an. Aber schließlich stellte sich heraus, daß an dem scheinbaren Ausbleichen das Schmelzen der Masse schuld war, in der die gefärbten Stärkekörnchen eingebettet liegen. Es trat eine Vermischung ein, und das Ergebnis war ein Schwarzweiß-Positiv. Dasselbe Resultat wurde beim Erhitzen der Autochromplatte über einer Gasflamme erhalten. Die Gebr. Lumière verwenden also in neuester Zeit zum Einbetten der Stärkekörnchen eine Masse mit niedrigerem Schmelzpunkt als früher. Die vorhin erwähnte Kühlvorrichtung am Autochromkopierrahmen besteht einfach darin, daß Wasser über die Glasseite des Kopierrahmens geleitet wird. Es sollen dadurch keinerlei Nachteile entstehen. Auch auf dem Gebiete der Fixierung des Utopapieres hat Smith wichtige Fortschritte zu verzeichnen. Es hat sich herausgestellt, daß die Entfernung der Sensibilisatoren aus der Emulsion besser erreicht wird durch Benzollösungen von gewissen pflanzlichen Oelen als durch reines Benzol. Das Auswaschen der Sensibilisatoren geht auch leichter vor sich, wenn die weiter oben erwähnten neuen Zusätze der Emulsion beigemischt sind; es wird dadurch die Diffusion der Sensibilisatoren in das Oelbad gefördert. Die basischen Farbstoffe haben der Fixierung schon immer großen Widerstand entgegengesetzt; diese Schwierigkeit der Haltbarmachung wird aber noch dadurch vergrößert, daß wegen der Kollodiumschicht die sonst üblichen Beizen nicht verwendet werden können. Smith fand gewisse Verbindungen, die auch innerhalb der Utoemulsion eine Fixierung der basischen Farbstoffe bewirken. Diese Verbindungen werden in Form eines Lackes verwendet.

Jan Szczepanik verwendet bekanntlich dreischichtiges Farbenpapier für sein Ausbleichverfahren (Farbanpassungspapier). Dieses Verfahren studierte Fr. Limmer; er schildert es unter genauer Literaturangabe der einschlägigen Publikationen und findet, daß das Szczepanik-Verfahren gewisse Vorteile darbiete („Phot. Rundschau" 1909, S. 20).

Bekanntlich bedient man sich beim Ausbleichverfahren als Sensibilisator Anethol (Worel) oder Wasserstoffsuperoxyd (Neuhauß). J. H. Smith untersuchte viele neue Substanzen in dieser Richtung, er fand, daß Amylsalizylat, Benzylazetat, Borneol, Kamphene, Zitrol, Zitronellöl, Kumol, Eukalyptol, Mentol und viele andere Substanzen das Ausbleichen beschleunigen; andere Substanzen, wie Karbolsäure, Karol, Eugenol, Isoeugenol, Thymol usw., vermindern die Lichtempfindlichkeit der Farbstoffe im Ausbleichprozeß („Brit. Journ. of Phot.“, Suppl., November 1908).

In Nr. 2531 des „Brit. Journ. of Phot.“ veröffentlichte Dr. J. H. Smith einen Artikel: „Sensibilisatoren und Entsensibilisatoren für Ausbleichfarbstoffe.“ F. Limmer gibt den Inhalt dieser Arbeit in „Phot. Korresp.“ 1909, S. 4, genau wieder und knüpft daran einige Mitteilungen über seine eigenen Studien. Dr. Smith hat alle praktisch brauchbaren ätherischen Oele auf ihre Sensibilisierungsfähigkeit geprüft. Sie wurden untersucht allein und in den verschiedensten Kombinationen. Er kommt zu dem Ergebnis, daß weitaus der beste Sensibilisator das von Karl Worel in Graz zuerst gefundene Anethol ist. Es macht für alle drei Farben empfindlich, leider nicht ganz gleichmäßig, so daß Gelb teilweise ausbleibt, aber es ist einer von den sehr wenigen Körpern, welcher alle drei Farben sensibilisiert. Als ätherische Oele mit stark sensibilisierenden Eigenschaften führt Dr. Smith die folgenden an:

| | | |
|---|---|---|
| Kassiaöl, | Zitronellöl, | Salbeiöl, |
| Zedernblattöl, | Senföl, | Spiköl, |
| Zedernholzöl, | Pfefferminzöl, | Fichtenöl. |
| Zimtöl, | Kiefernöl, | |

Als Entsensibilisatoren werden genannt:

| | | |
|---|---|---|
| Kümmelöl, | Nelkenöl, | Majoranöl. |

(„Phot. Korresp.“ 1909, S. 4.)

Fr. Limmer macht in der „Zeitschr. f. angew. Chemie“ 1908, Bd. 21, S. 2371, gleichfalls Mitteilungen über Sensibilisatoren für das Farbenanpassungsverfahren; er unterscheidet nach den sensibilisierenden Eigenschaften folgende drei Gruppen von organischen Verbindungen: 1. Sensibilisierende Verbindungen, wie Azethol, Anisaldehyd, Karvon, Safrol usw., vor allem Benzolderivate und ätherische Oele, wobei anscheinend die Aldehyd-Methyläther-, Aethyläther-, Methylenäther-, Allylgruppe usw. günstig wirkt; 2. zum Sensibilisieren ungeeignete Verbindungen, vor allem organische Hydroxylverbindungen, z. B. Vanillin, Protokatechualdehyd usw.; 3. Anti- oder Entsensibilisatoren. Ueber diese Verbindungen, welche die Wirkung eines Sensibilisators aufheben und teilweise fixierend auf Farbstoffe

wirken, wird Limmer später berichten („Phys.-chem. Zentralbl." 1908, Bd. 6, S. 389; „Zeitschr. f. angew. Chemie", Bd. 21, S. 2371; „Chem. Zentralbl." 1908, Bd. 2, Nr. 26, S. 1975; „Phot. Korresp." 1908, S. 548).

Ueber Ausbleichverfahren siehe auch Gebhart in „Phot. Korresp." 1909, S. 63.

Eine Zusammenstellung der für das Farbenanpassungsverfahren (Ausbleichverfahren) wichtigen Literatur gibt Fr. Limmer in „Phot. Korresp." 1909, S. 104.

---

## Photometrie. — Sensitometrie. — Expositionsmesser.

Ueber die absolute Strahlungsempfindlichkeit von Bromsilbergelatineplatten gegen Licht verschiedener Wellenlänge siehe Gotthelf Leimbach auf S. 143 dieses „Jahrbuches".

Ueber Tageslichtmessungen berichtet Walther Thörner in der „Phys. Zeitschr." 1908, Bd. 9, S. 855. Die bisher ausgearbeiteten Methoden und Apparate werden zusammengestellt. Der neue, von Walther Thörner konstruierte Apparat entwirft durch eine Konvexlinse das Bild eines Himmelsausschnittes auf ein Papier; durch ein Loch im Papier visiert man zugleich ein Blatt Papier auf dem zu untersuchenden Arbeitsplatz an und prüft, ob der Arbeitsplatz heller beleuchtet ist als das Papier im Innern des Apparates, das durch die Linse eine konstante Lichtmenge erhält. Man bestimmt also weder die absolute Helligkeit des Platzes, noch den Raumwinkel, sondern die „äquivalente Apertur des Platzes". Eine zweite Ausführung des Apparates (Fr. Schmidt & Haensch in Berlin) enthält eine größere achromatische Linse und eine meßbar verstellbare Irisblende; diese Form erlaubt eine genaue Messung der äquivalenten Apertur („Chem. Zentralbl." 1909, I, S. 418).

Zu der Bezeichnung der Lichtempfindlichkeit von Platten und Films. Während man vor längeren Jahren ziemlich allgemein auf Bromsilbergelatineplatten die Empfindlichkeitszahl — meist nach Warnerke — anbrachte, ist diese Sitte fast gänzlich verschwunden. Das Warnerke-Photometer genügte mit seiner begrenzten Skala für die heute herstellbaren hochempfindlichen Platten nicht mehr, und es entstanden dafür andere Photometer, die auch für die wissenschaftliche Prüfung der lichtempfindlichen Platten, so z. B. in den Fabriken, allgemeine Verwendung fanden. Das Ergebnis der Prüfung blieb aber meist den Käufern geheim, oft vielleicht zum Vorteil der Platten-

fabriken. Hans Schmidt in Lankwitz bei Berlin beklagt den augenblicklich herrschenden Zustand mit Recht und macht im „Phot. Wochenbl." 1908, S. 415, einige Vorschläge, die bei allseitiger Annahme seitens der Fabrikanten gewiß dem Amateur nur Vorteile bringen würden. Hans Schmidt ist der Ansicht, daß eine Bezeichnung der Plattenempfindlichkeit nach Scheiner — dem verläßlichsten System, das wir besitzen — auch nicht allein genüge. Diese Zahlen geben keinen direkten Anhalt, wie sich zwei verschieden empfindliche Platten zueinander verhalten Wenn es auch eine Tabelle gibt, aus der man ersehen kann, wie sich die relativen Belichtungszeiten verschiedener Photometernummern zueinander stellen, so hat man doch dieses notwendige Requisit nicht immer zur Hand, und es erscheint jedenfalls zweckmäßig, „relative" Zahlen einzuführen, wie sie manche Optiker bei den Blendenbezeichnungen ihrer Objektive schon länger verwenden. Am zweckmäßigsten wäre es jedenfalls, die Zahl 1 von Scheiners Photometer als Einheit zu wählen, so daß dann folgende Relationen entständen:

| Scheinergrad: | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Relative Zahl: | 1 | 1,3 | 1,6 | 2,1 | 2,6 | 3,4 | 4,3 |

| Scheinergrad: | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Relative Zahl: | 5,5 | 7 | 8,9 | 11,3 | 14,4 | 18,3 | 23,4 | 30 |

| Scheinergrad: | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 |
|---|---|---|---|---|---|
| Relative Zahl: | 37,9 | 48 | 60 | 78,5 | 100 |

Aus dieser Tabelle ist ohne weiteres ersichtlich, daß man beispielsweise eine Platte mit der Scheiner-Photometerzahl 15 doppelt so lange belichten muß, als eine andere, welche 18 Grad Scheiner aufweist. Der leichteren Ausdrucksweise wegen könnte man an Stelle der etwas umständlichen Bezeichnung: „relative Empfindlichkeitszahl" ein kürzeres Schlagwort wählen, und schlägt Hans Schmidt vor, statt „relative Empfindlichkeitszahl" die Bezeichnung „Eder" zu setzen. (Vergl. auch eine diesbezügliche Artikelserie in „Phot. Industrie" 1909).

Ueber Sensitometrie und deren Bedeutung für den Handel mit Trockenplatten siehe den Artikel von J. M. Eder auf S. 78 dieses „Jahrbuches". Daselbst ist auch die neuere Arbeit Luthers angeführt.

Ueber die Tageslichtsensitometrie photographischer Platten entstand eine Polemik zwischen Sheppard und R. J. Wallace; es werden Opazitätsmessungen mittels Spektrophotometer und Hartmanns Mikrophotometer usw. besprochen („Brit. Journ. of Phot." 1907, S. 579).

**Englische Sensitometerangaben über die Empfindlichkeit von Trockenplatten.** In „Photography" (23. Juni 1908) wird auf die ungenügende Methode der Sensitometerangaben, bezw. der Umwandlung von Hurter und Driffield-Zahlen in jene des Watkinsschen Expositionsmessers hingewiesen. Speziell wird erwähnt (S. 202), daß z. B. 100 Grad Hurter und Driffield bei einem Plattenfabrikanten nicht notwendig dasselbe sind, wie bei einem anderen. Man könne eben kaum die verschiedenen englischen Sensitometersysteme aufeinander reduzieren.

---

**Das Hurter und Driffieldsche System der Bestimmung der Plattenempfindlichkeit** hängt stark von der Natur des benutzten Entwicklers ab. Ursprünglich benutzten sie den Eisenoxalatentwickler, schlugen aber 1903 Pyrogallol-Soda-Entwickler vor, welcher bei denselben Plattensorten höhere Zahlen ergibt. Mebes nahm eine neue Zusammenstellung nach den neuesten Quellen vor und stellt im „Photograph" 1908, S. 230, nachfolgende Tabelle auf:

Vergleichende Tabelle über Plattenempfindlichkeitsangaben.

| Scheiner Grad | Watkins P | Wynne F-Nr. | Hurter und Driffield entwickeln mit: Pyro-Soda | Hurter und Driffield entwickeln mit: Eisen-Oxalat (Seit 1903 außer Gebrauch) | Warnerke-Skalen mittlerer Transparenz | Warnerke-Skalen größerer Transparenz |
|---|---|---|---|---|---|---|
| — | 11 | F 22 | — | — | — | — |
| 4 | 16 | F 28 | 23—24 | 13 | 14 | 17 |
| 5—6 | 22 | F 32 | 31 | 17—18 | 15—16 | 18—21 |
| 7 | 32 | F 39 | 47 | 26 | 17 | 20 |
| 8—9 | 45 | F 45 | 65 | 36 | 18—19 | 21—22 |
| 10 | 65 | F 56 | 94 | 52 | 20 | 23 |
| 11—12 | 90 | F 64 | 130 | 72 | 21—22 | 24—26 |
| 13 | 130 | F 78 | 188 | 104 | 23 | 26—27 |
| 14—15 | 180 | F 90 | 260 | 144 | 24—25 | 27—28 |
| 16 | 250 | F 111 | 360 | 200 | 26 | 29—30 |
| 17—18 | 350 | F 128 | 504 | 280 | 27—28 | 30—32 |
| — | 500 | F 156 | — | — | — | — |

Will man nun die einzelnen Angaben umrechnen, so gelten folgende Umrechnungsvorschriften: Will man die Hurter und Driffield-Grade in Watkins-Zahlen umrechnen, so multipliziere man sie mit 50 und dividiere das Produkt mit 34,

oder roh abgerundet, man multipliziere die Hurter und Driffield-Grade mit $\frac{2}{3}$. Sollen die Hurter und Driffield-Grade aber in Wynne F-Nr. umgewandelt werden, so teilt man sie durch 64 und zieht aus dem Quotienten dann die Quadratwurzel. Sollen Watkins P in Hurter und Driffield-Grade umgerechnet werden, so werden sie mit 34 multipliziert und das Produkt durch 50 geteilt. Ein rohes Resultat erhält man durch Multiplikation mit $\frac{3}{2}$. Watkins P werden mit Wynnes F-Nr. umgerechnet, indem man aus ihnen die Quadratwurzel zieht und mit 6,4 dann multipliziert. Sollen endlich Wynnes F-Nr. in Watkins P verwandelt werden, so teilt man diese durch 6,4 und erhebt dann den Quotienten ins Quadrat. Zu Hurter und Driffield-Graden werden Wynnes F-Nr. umgerechnet, indem man sie erst ins Quadrat erhebt und dann diese Summe durch 64 teilt.

---

In „Photography“ vom 23. Juni 1908 ist eine Tabelle über Plattenempfindlichkeitsangaben gegeben, welche Clifford in derselben Zeitschrift (S. 180) bespricht. Er meint, Watkins habe die Normalfarbe seines Aktinometers in den letzten Jahren geändert. Dem widerspricht Watkins (S. 202); es sei aber das sensible Normalpapier variabel.

Auf einen photographischen Belichtungsmesser, bei welchem die Zeit festzustellen ist, innerhalb deren ein lichtempfindliches Papier bis zu einer Vergleichsfarbe angedunkelt ist, wurde A. Hch. Rietzschel, G. m. b. H., München, am 28. Sept. 1908 ein D. R. P. in Kl. 57 erteilt.

---

Neuerdings wird auf die Ueberlegenheit der Photometer gegenüber den Expositionstabellen hingewiesen, namentlich wird die besondere Verwendbarkeit von Wynnes Infallible hervorgehoben (Mebes im „Photograph“ 1909, Roesl im „Phot. Wochenbl.“ 1909, S. 174).

Eine unverwischbare Belichtungstabelle, in Messing eingraviert, der ein Notizblock beigegeben ist, erzeugt die Firma C. F. Kindermann & Co. in Berlin.

Das optische Werk Dr. Staeble & Co. in München-Sendling gibt eine leicht zu gebrauchende Belichtungstabelle heraus, bei welcher größere Rechenmanipulationen vermieden werden.

Die Empfindlichkeit feuchter und trockner Bromsilbergelatineplatten. R. J. Wallace von dem Yerkes-Observatorium hat eine Arbeit gemacht über die Empfindlichkeit

der Platten bei verschiedenen Temperaturen. Eine genaue Messung ergab, daß die Empfindlichkeit der nassen Platte 1,4 mal verringert war, d. h. nur 5/7 der trocknen betrug („Brit. Journ. of Phot." 1908, S. 661; „Phot. Wochenbl." 1908, S. 386).

Ueber Berechnung photographischer Expositionszeiten, unter Berücksichtigung der Helligkeit des Tageslichtes, der Blende, der Plattenempfindlichkeit und des Gegenstandes, macht Bryan Mitteilungen („Brit. Journ. of Phot." 1908, S. 476).

Ueber die Bestimmung des Aequivalenzwertes verschiedenfarbiger Lichtquellen nach der Methode der Flächenhelligkeit, Sehschärfe und Flimmerphotometrie handelt die Dissertation von Jürgen Stuhr (Kiel 1908).

Eilhard Alfred Mitscherlich beschreibt ein registrierendes Photometer. Zur fortlaufenden Bestimmung der Intensität diffusen Lichtes hat Mitscherlich einen durch Uhrwerk getriebenen Apparat konstruiert, bei dem das Licht durch eine Lage von mindestens zehn treppenartig übereinander gelegten Streifen feinen Seidenpapiers hindurch auf das an einem Spalt vorbeipassierende lichtempfindliche Papier einwirkt. Aus der Empfindlichkeit des Apparates, die mittels einer Lichtquelle bekannter Intensität bestimmt wird, und der von diffusem Tageslicht bewirkten, gerade noch erkennbaren Einwirkung auf das lichtempfindliche Papier läßt sich die mittlere Lichtintensität des Tages berechnen. Der Apparat wird von R. Fueß, Steglitz bei Berlin, Düntherstraße 8, angefertigt [„Landw. Vers.-Stat.", Bd. 68, S. 467, Königsberg i. P.; „Chem. Zentralbl." 1908, Bd. 2, Nr. 9, S. 747].

Ch. Féry berichtet über ein Photometer mit direkter Ablesung. Man hat sich lange vergeblich bemüht, photometrische Messungen ohne Hilfe des Auges auszuführen, doch war es bisher nie gelungen, einen Apparat zu finden, dessen Empfindlichkeit für verschiedene Wellenlängen gleich der der Netzhaut wäre. Man müßte das zu messende Licht durch ein Filter schicken, das von jeder Strahlenart nur einen der Wirkung auf das Auge proportionalen Teil hindurchläßt, welches also im Ultrarot und Ultraviolett alles und bei der Wellenlänge 0,54 nichts absorbiert. Diese Bedingung wird von Lösungen von Kupferazetat ausgezeichnet erfüllt. Bei geeignet gewählter Konzentration erscheint das Energiemaximum nur um etwa 0,1 bis 0,4 Prozent verschoben. Zur Messung der hindurchgehenden Strahlung empfiehlt Féry das Radiomikrometer von Boys, das aus einem zwischen einem Magneten schwingenden Rahmen aus Kupferkonstanten besteht („Le Radium", Bd. 5, S. 145, Ecole de Chimie et de Physique, Paris; „Chem. Zentralbl." 1908, II, S. 562).

---

Ueber photographische Normalfarbenphotometer zur Bestimmung der Lichtintensität des Himmelslichtes berichtet J. M. Eder in „Phot. Korresp." 1909, Juli-Heft). Bekanntlich haben Bunsen und Roscoe die Schwärzung des Chlorsilberpapieres am Lichte bis zum Eintritt einer bestimmten Normalfarbe [„Normalgrau", aus 1000 Teilen Zinkweiß mit 1 Teil Ruß auf Papier gestrichen [1])] zur Messung der Lichtintensität des Sonnenlichtes und des diffusen Himmelslichtes benutzt. Das lichtempfindliche Bunsensche Normalpapier wurde durch Tränken mit Kochsalzlösung (3 g pro 100 ccm Wasser), Trocknen und Schwimmenlassen auf Silbernitratlösung (12 g in 100 ccm Wasser) hergestellt. Hofrat Prof. Dr. Wiesner an der Wiener Universität stellte mit Hilfe dieser Methode seine berühmten Studien über den Lichtgenuß der Pflanzen und daran anschließend Untersuchungen über das „Photochemische Klima" an. Luftdurchsichtigkeit und Absorption des Lichtes in verschieden dicken Atmosphärenschichten nehmen auf die Lichtintensität des Lichtes großen Einfluß. Wiesner fand in Uebereinstimmung mit Bunsen und Roscoe, daß bei niedrigen Sonnenhöhen die chemische Intensität des direkten Sonnenlichtes außerordentlich kleine Werte annimmt. Bei hohem Sonnenstande und im Hochgebirge nimmt der Quotient

$$\frac{\text{direkte Sonnenstrahlung}}{\text{diffuses Licht}}$$

größere Werte an. Maximilian Samec untersuchte im Anschluß an Wiesners Arbeiten die Lichtverhältnisse mit steigender Seehöhe vom Luftballon aus [2]). Er benutzte anfänglich Chlorsilber-Zelloidinpapier, sowie Andresens Rhodaminpapier [3]), welches bis Orange sensibilisiert ist. Da die Bunsenschen Normalpapiere binnen wenigen Tagen vergilben, so schlug ich haltbares, mit Kaliumnitrit sensibilisiertes Silberhaloidpapier zur Normalfarbenphotometrie vor, und dieses verwenden auch Hofrat Prof. Dr. Wiesner und seine Mitarbeiter in letzter Zeit für ihre aktinometrischen Messungen. Da es sich bewährte, so soll dessen Darstellung kurz angegeben werden. Es wird 10 kg Rives-Rohpapier 5 Minuten in Chlornatriumlösung (3 g in 100 ccm Wasser) getränkt, zum Trocknen aufgehängt, dann durch Schwimmenlassen auf Silbernitratlösung (12 g in 100 ccm Wasser) während 2 Minuten sensibilisiert und hierauf mehr-

---

1) Eder, „Handb. d. Phot.", Bd. 1 (1891), 1. Hälfte, S. 385.

2) Samec, „Zur Kenntnis der Lichtintensitäten in großen Seehöhen" („Sitzungsber. d. Kaiserl. Akad. d. Wiss. in Wien" 1907, Bd. 116, Abt. I, S. 1061; 1908, Bd. 117, S. 521).

3) Eder, „Handb. d. Phot.", Bd. 3 (1903), S. 765.

fach in reichlicher Menge destillierten Wassers gewaschen. Hierauf wird es in einer Lösung von 1 Teil salpetrigsaurem Kali (Kaliumnitrit) in 20 Teilen Wasser 5 Minuten lang gebadet und zum Trocknen aufgehängt. Das Papier nimmt ganz gut den Bunsenschen Normalfarbenton an, welchen man bekanntlich besonders sicher ablesen kann, wenn man ein gelbes Glas bei der Ablesung vor die Augen nimmt oder bei gelbem Natriumlicht abliest. Nuancen der Normalfarbe zeigen eine höhere Lichtintensität an. Die letzte Arbeit zur Kenntnis der Lichtintensität in großen Seehöhen führt Dr. Maximilian Samec mit solchem Ederschen Normalpapier aus. Er stellte durch viele Vergleichsmessungen die Relation der Empfindlichkeit dieses Papieres mit Bunsenschem Normalpapier fest; sie betrug 0,665. Somit ist für die Normalfarbenphotometrie, bei der es sich um rasche Erzielung von schwach grauen Tönen handelt, das Nitritpapier wesentlich empfindlicher als das Bunsensche Papier, durch Multiplikation mit dem Faktor 0,665 werden die mit Eders Normalpapier erhaltenen Intensitätswerte multipliziert, um auf Bunsen-Einheiten reduziert zu werden. Als interessantes Ergebnis dieser Arbeit sei noch erwähnt, daß Wiesner und Samec das Anwachsen der Gesamtintensität der chemisch wirksamen Strahlen mit steigender Seehöhe photometrisch feststellten. Die Intensitätszunahmen betragen z. B. beim Aufstieg auf 4078 m Seehöhe 47 Prozent, in einem anderen Falle bei einer Höhendifferenz von 3528 m sogar 101 Prozent der auf der Erde herrschenden chemisch wirksamen Lichtstrahlung. Im allgemeinen wird die Zunahme der chemischen Lichtintensität um so größer, in je höhere Schichten man vordringt.

---

## Elektrizität und Magnetismus im Zusammenhang mit Lichtwirkungen. — Phototelegraphie.

Ueber Entwickelbarkeit der von einem elektrischen Funken gestreiften Gelatine vergleiche den Bericht von Johannes Gaedicke auf S. 153 dieses „Jahrbuches“.

H. Dember berichtet über lichtelektrische Kanalstrahlen („Ann. d. Phys.“ 1908, Bd. 26, S. 403). Die gegenwärtige Mitteilung enthält Beobachtungen völlig neuer Art über den lichtelektrischen Effekt. Daß beim Auftreffen ultravioletten Lichtes auf Metalle im vollständigen Vakuum aus diesen langsame Kathodenstrahlen ausgelöst werden, ist zuerst von Lenard im Jahre 1899 gezeigt worden, der dieses Phänomen dann auch sehr eingehend untersucht hat. Die folgenden Untersuchungen

haben sich dann zum großen Teil mit den quantitativen Verhältnissen der Erscheinung näher befaßt. Dember hat nun die von ultravioletter Strahlung getroffene Metallplatte — Magnesium und Zink — mit einer großen Zahl feiner Löcher durchbohrt und dahinter eine zum Quadrantelektrometer führende, durch Erdhüllen geschützte Auffangeplatte aufgestellt. Er findet dann, daß diese Platte bei Bestrahlung der auf etwa 250 Volt aufgeladenen durchbohrten Kathode positive Ladung aufnimmt, offenbar herrührend von einer durch die Löcher dringenden positiven Strahlung. Da die Auffangplatte selbst — oxydiertes Kupfer — lichtelektrisch unempfindlich ist und deren Aufladung nur dann kräftig erfolgt, wenn gleichzeitig der bekannte lichtelektrische Effekt an der Kathode auftritt, ist ein direkter Zusammenhang beider Entladungsarten anzunehmen. Es würden dann hier etwa dieselben Vorgänge stattgefunden haben, wie bei der Entladung in Geißlerschen Röhren. Da der Effekt aber im völligen Vakuum eintritt, besteht indes zunächst noch eine große Schwierigkeit, wie die Natur der hier vermuteten positiven Strahlung, die kaum eine materielle sein könnte, wie bei der Kanalstrahlung, aufzufassen wäre („Phys.-chem. Zentralbl." 1908/09, Bd. 6, S. 407).

Mit der elektrischen Fernphotographie hat Edouard Belin nach seinem System (vergl. „Phot. Ind." 1908, S. 32) auf der Telephonlinie Lyon-Paris neue erfolgreiche Versuche gemacht. Als charakteristischer Vorzug des Systems wird hervorgehoben, daß sich nicht bloß Bilder, sondern auch Zeichnungen und Schriftzüge genau übertragen lassen, und zwar mit bedeutender Raschheit; so wurde das Bild des Bürgermeisters von Lyon in 5 Minuten nach Paris gesandt. Ein Fernphotogramm des Trianon von Versailles dauerte 9 Minuten 15 Sekunden. Belin begab sich dann nach London, um seine Experimente zu erneuern, dann nach Wien („Phot. Ind." 1909, S. 177; über Belins Wiener Versuche und die genaue Beschreibung seines Apparates siehe „Phot. Korresp." 1909, S. 117).

Belins Phototelegraphie. Die Priorität der Angabe des Prinzipes dieses Verfahrens beansprucht N. S. Amstutz in Chicago. Nach seiner Zuschrift an „The Phot. Journ." (Bd. 48, S. 266) machte er den Vorschlag zu diesem Verfahren 1885 und erhielt Patente darauf 1891. Im Jahre 1897 ließ Amstutz sich ein anderes Verfahren patentieren.

Ueber Belins telegraphische Uebertragung von Photographien (Engl. Patent Nr. 1615 von 1908) siehe „Brit. Journ. of Phot." 1908, S. 497 (mit Figur).

Ueber die Fernphotographie System Belin vergl. auch den Bericht von Rudolf Hedrich in „Phot. Korresp." 1908, S. 306.

Vorrichtung zur Uebertragung von Bildern mit Hilfe lichtempfindlicher Widerstände an der Sendestation. Angemeldet am 25. Januar 1908 (A 498 — 08) für die Polyphos-Elektr.-Ges. m. b. H., München. Priorität des D. R. P. Nr. 192987 vom 25. Februar 1907. — Bei oben charakterisierter Vorrichtung, wobei die Strahlen einer Lichtquelle die elektrische Leitfähigkeit der lichtempfindlichen Widerstände ändern und hierdurch Stromstöße in verschiedener Stärke ausgesendet werden, ist die Anordnung getroffen, daß das Mittel, welches die verschiedenen Helligkeitsgrade aufnimmt, aus einem Stoff (z. B. Kalium, Natrium, Rubidium) besteht, der Elektronen aussendet und damit die elektrische Leitfähigkeit einer Gasatmosphäre verändert, wenn sie von Lichtstrahlen getroffen wird („Phot. Ind." 1908, S. 1540).

Ueber Phototelegraphie siehe Thorne Baker („The Phot. Journ." 1908, Bd. 48, S. 179); er erwähnt das Kornsche System, das auf den Stationen Berlin, München, Paris und London eingeführt ist; ferner Belin usw.

Neue Resultate der Teleautographie von A. Korn („Phys. Zeitschr." 1908, S. 789; Vortrag auf der Versammlung Deutscher Naturforscher in Köln). Er knüpft an den alten Bakewellschen Kopiertelegraphen (1847) an und an den neueren Fernschreiber von Grayscher Art (von 1885 ab). Endlich beschrieb Korn sein neues Verfahren.

Die Kornsche Teleautographie läßt eine weit schnellere Uebertragung zu als die von dem gleichen Erfinder herrührende, bekanntlich auf der Selenmethode beruhende Telephotographie. Bei der Teleautographie dreht sich im Empfänger je nach der erhaltenen Wirkung, d. h. je nach der Stärke der Stromstöße, ein Aluminiumblättchen mehr oder minder vor einer kleinen Oeffnung, wodurch das von einer Nernstlampe ausgehende Licht mehr oder weniger zurückgehalten wird; somit hinterläßt das Lichtbüschel, das also hinter dem Aluminiumblättchen durch ein Objektiv hindurchgeht, auf der (natürlich in einer Dunkelkiste befindlichen) Empfängerwalze, die mit einer photographischen Schicht überzogen ist und synchron der Geberwalze sich dreht, einen mehr oder minder starken, entwickelbaren Eindruck. Während die Telephotographie weichere Bilder gibt, dabei aber langsamer arbeitet und auch stärkeren Strom benötigt, erhält man durch die Teleautographie bedeutend schnellere und schärfere Wiedergabe. Die letztere Methode eignet sich daher vor allem zur Uebermittelung von Handschriften (es sind bis 500 Worte bezw. 2000 stenographisch geschriebene Worte in der Stunde erzielt worden, jedoch Professor Korn glaubt diese Leistung noch bedeutend steigern zu können), weiterhin von meteoro-

logischen Wetterkarten, von Zeichnungen jeglicher Art (z. B. von Maschinen) und von mittels Autographie hergestellten Drucken („Phot. Chronik" 1908, S. 518).

Ein fernphotographischer Betrieb nach dem System des Professor Korn ist am 14. August 1908 zwischen Berlin und Kopenhagen eröffnet worden. Es wurden von Berlin aus Bilder des Grafen Zeppelin und anderer Personen telephotographiert. Die Uebertragungszeit betrug etwa 12 Minuten für jedes Bild. — Die Wichtigkeit der telegraphischen Bildübertragung für kriminalistische Zwecke erbrachte eine von Paris nach London bewirkte Bildübertragung eines Mannes, welcher einen großen Juwelendiebstahl begangen hatte und zu dessen Verhaftung führte.

Neues Verfahren der elektrischen Fernübertragung von Bildern nach Berjonneau („E T. Z." 1908, Nr. 4, nach „El. Eng." 1908, Bd. 3, S. 8). Dasselbe weicht von demjenigen des Professor Korn durchaus ab, hat jedoch eine gewisse Aehnlichkeit mit dem Belinschen Verfahren. Von dem Original wird ein Kupferrelief hergestellt und um einen rotierenden Zylinder, der sich pro Umdrehung in Richtung der Achse um $^1/_6$ mm verschiebt, gelegt. Ein Stift mit isolierter Platinspitze schließt beim Gleiten über die erhöhten Reliefteile den Stromkreis, über die Vertiefungen geht er ohne Kontakt hinweg, so daß in die Leitung Ströme gleicher Stärke, aber verschiedener Dauer entsandt werden. Mit dem Zylinder am Abgangsort rotiert synchron ein mit einem photographischen Film belegter Zylinder, auf den durch eine kleine Oeffnung ein von einem Elektromagneten mittels Schiebers gesteuerter Lichtstrahl fällt. Der Elektromagnet reagiert auf die entsandten Ströme, so daß die Belichtung der Kontaktzeit der Platinspitze am Abgangsorte entspricht und das Bild daher in feinen, nebeneinander gelagerten Strichen im Abstande von $^1/_6$ mm auf den Empfangszylinder übertragen wird. Weil es danach nicht auf die Stärke, sondern nur auf die Dauer der Ströme ankommt, kann die Uebermittlung auch auf funkentelegraphischem Wege geschehen („Bayer. Ind.- u. Gewerbebl." 1908, Nr. 16, S. 158; „Phot. Korresp." 1908, S. 289).

Das neue Carbonellesche Verfahren der elektrischen Fernübertragung photographischer Bilder soll vor dem älteren Kornschen Verfahren nicht nur den Vorteil der Ausschaltung des unzuverlässigen Selens haben. In dem letztgenannten Verfahren entsteht nichts anderes als eine Photographie am Empfangsorte, während die belgische Erfindung, wie die „Deutsche Phot.-Ztg." 1908, S. 493, berichtet, gleich fertige Zink- oder Gelatineplatten liefert, welche unmittelbar druckreif sind („Phot. Chronik" 1908, S. 603).

Auf ein Verfahren der telegraphischen Uebertragung von Photographien erhielt Frank Windham in Norwich ein englisches Patent Nr. 1203 (1908). Eine ausführliche Beschreibung dieses Verfahrens bringt „Brit. Journ. of Phot.“ 1908, S. 949.

Ueber den singenden Lichtbogen und die drahtlose Telegraphie siehe Guye („Jahrb. f. Radioakt. u. Elektronik“ 1909, VI, S. 33).

---

## Russell-Effekt. — Wirkung von Dämpfen, Ozon usw. auf photographische Platten.

Ueber die Wirkung des Wasserstoffsuperoxydes sowie der Terpene, Harze usw. auf die Trockenplatte siehe den Bericht von Lüppo-Cramer auf S. 102 dieses „Jahrbuches“.

Ueber die Wirkung von Harzen und ähnlichen Substanzen auf photographische Platten im Dunkeln setzte William J. Russell seine Versuche fort („The Phot. Journ.“ 1908, Bd. 48, S. 345; mit zahlreichen Figuren).

In der Sitzung der „Royal Society“ in London vom 7. Mai 1908 berichtete W. J. Russell über die Wirkung von Harzen und verwandten Stoffen auf die photographische Platte im Dunkeln. Russell, dem wir im genannten Gebiete schon viel Wissenswertes verdanken, führte unter anderem aus, daß gewöhnliches Harz bei Zimmertemperatur langsam auf die Platte einwirkt, bei einer Erwärmung von 30 bis 40 Grad dagegen entsteht schon in etwa 4 Stunden ein dunkles Bild. Jegliche Einwirkung des Harzes hört auf, wenn sich zwischen ihm und der Platte eine noch so dünne Glas-, Glimmer- oder Aluminiumschicht befindet. War das Harz dem Sonnen- oder elektrischen Licht, und zwar blauen, nicht roten Strahlen ausgesetzt, so trat verstärkte Wirkung ein. Durch Schmelzen des Harzes geht diese Fähigkeit verloren. Bernstein erzeugt nur dann ein schwaches Bild, wenn er durch mehrstündige Lichteinwirkung „aktiv“ gemacht wurde. Der Hauptbestandteil des Harzes, die Abietinsäure, ist ebenfalls aktiv, dagegen ihre Salze nicht. Gewöhnliche Kohle ist stark aktiv, dagegen vermehrt vorhergehende Lichtzufuhr die Wirkung nicht. Verschiedene Kohlensorten geben verschieden starke Bilder. Der oft in Kohle vorkommende Faserstoff zeigt eine außerordentlich starke Aktivität. Was nun die Theorie dieser Vorgänge betrifft, so schrieb sie Russell schon früher der Gegenwart von Wasserstoffsuperoxyd zu, da die Phänomene durch diesen Körper nachgeahmt werden können. Die neueren Versuche weisen entschieden darauf hin, daß die

Wirkung eher durch einen Dampf ausgeübt wird, als daß sie irgendwelcher Radioaktivität zuzuschreiben sind. So geht die Wirkung nicht durch Glas, Glimmer oder Aluminiumblätter hindurch und beeinflußt nicht ein elektrisches Feld. Sie geht durch eine Glasröhre, selbst wenn diese in einem rechten Winkel gebogen ist, und wird durch einen schwachen Gasstrom mitgeführt. Sie kann auf Papier übertragen werden. Ferner findet keine Wirkung in einer Kohlensäureatmosphäre statt. Die Vermehrung der Wirkung durch Bestrahlen mit starkem Licht ist von Wichtigkeit. Pech gab z. B. bei 55 Grad in 48 Stunden gar keine Wirkung, wenn es aber 2 bis 3 Stunden dem Sonnenlichte ausgesetzt war, gab es ein dunkles Bild. Dieselbe Wirkung tritt ein bei alten Drucken, reinem Kautschuk usw., und viele Körper, die unter gewöhnlichen Umständen nur schwach aktiv sind, werden stark aktiv nach der Bestrahlung mit starkem Licht oder blauen Strahlen („Chem.-Ztg." 1908, S. 623; „Phot. Chronik" 1908, S. 410; 1909, S. 141; ganz ausführlich in „Phot. Wochenbl." 1908, S. 475, aus „Brit. Journ. of Phot." 1908, S. 866).

Ganz ausführlich behandelt Constantin Dombrowsky in seiner Dissertation: „Ueber die Einwirkung der verschiedenen Stoffe, insbesondere des Wasserstoffsuperoxydes, auf die photographische Platte" (Borna-Leipzig 1908) dieses Thema.

Wichtig ist der Befund Dombrowskys, daß die Wirkung des Wasserstoffsuperoxydes auf Bromsilber nicht als Strahlung (wie Graetz annahm) aufzufassen ist, sondern stofflicher Natur ist (Uebereinstimmung mit Russell).

Guilleaume de Fontenay berichtet über Einwirkung der Tinte auf die photographische Platte. Darget hatte kürzlich aus den nachstehend beschriebenen Versuchen gefolgert, daß der menschliche Körper eine Quelle von Strahlungen sei, welche auf die Bromsilbergelatineplatte nach Art der X-Strahlen oder der $\beta$- und $\gamma$-Radiumstrahlen wirken. Er legte auf die lichtempfindliche Seite der Platte die weiße Seite eines auf der anderen Seite beschriebenen oder bedruckten Papieres, wickelte das Ganze in schwarzes, sodann in rotes Papier und band das Paket vor die Stirn, wo er es 30 Minuten bis 1 Stunde, die Schichtseite der Platte der Stirn zugekehrt, liegen ließ. Beim Entwickeln der Platte erhielt Darget sehr oft ein Bild der Schriftzeichen. Fontenay hält diese Erscheinung für eine chemische Wirkung der Tinte auf die lichtempfindliche Schicht, da er dieselben Resultate erhielt, wenn er die wie oben präparierten Platten einer künstlichen Quelle von feuchter Wärme aussetzte. Auffälligerweise erhielt Fontenay jedoch bald negative, bald positive Bilder, ohne eine Erklärung hierfür geben zu

können. Ferner konnte Fontenay zwei Beobachtungen von Darget nicht bestätigen, nämlich eine Wirkung der Druckerschwärze auf die Platte und die Reproduktion der Schriftzeichen, wenn das Papier auf der Rückseite der Platte gelegen hatte. Möglicherweise sind diese Erscheinungen auf Nichtbeobachtung gewisser Vorsichtsmaßregeln von seiten Dargets zurückzuführen („Compt. rend. d. l'Acad. des sciences", Bd. 148, S. 112; „Chem. Zentralbl." 1909, Bd. I, S. 618).

Ueber die photographische Wirkung von Metallen und Wasserstoffsuperoxyd (sogen. Metallstrahlung) stellte Seno Saeland umfangreiche Versuche an. Die Wirkung von Metallen, aber auch von organischen Substanzen, wie Papier, Federn usw., auf eine photographische Platte hatte bereits Ende des vorigen Jahrhunderts Russell auf eine lediglich chemische Einwirkung von Wasserstoffsuperoxyd, das sich an ihrer Oberfläche bildet, zurückgeführt, während Graetz 1902 allerdings auch denselben Stoff dafür verantwortlich machen wollte, aber die Ursache der Schwärzung der Platte in einer besonderen, vom Wasserstoffsuperoxyd ausgehenden Art von Strahlen sah. Saeland fand die Wirksamkeit von Aluminium und Zink in hohem Grade von der Beschaffenheit ihrer Oberfläche in solcher Weise abhängig, daß er einen an ihr stattfindenden chemischen Prozeß, der nach einiger Zeit zum Stillstand kam, annehmen mußte. Besonders wirksam zeigten sich die Amalgame der genannten Metalle, an deren Oberfläche das Auftreten von Wasserstoffsuperoxyd längst nachgewiesen worden ist. Ein zwischen die Platte und das wirksame Metall gebrachter, das Wasserstoffsuperoxyd zersetzender Körper verhindert die Schwärzung. Trat aber photographische Wirkung der Metalle auf, so konnte schon Russell das Wasserstoffsuperoxyd nachweisen. Nach dem Abschmirgeln der Metalle konnte im luftleeren Raume keine Wirkung beobachtet werden, wohl aber wenn sie sich in Luft befanden. Saeland zieht aus allen diesen Tatsachen den Schluß, daß die Schwärzung der photographischen Platte in der Tat von Wasserstoffsuperoxyd herrührt, welches an den die Wirkung hervorrufenden Körpern auftritt und zur photographischen Platte hin diffundiert („Ann. d. Phys." 1908, 4. Folge, Bd. 26, S. 899; Repert. d. „Chem.-Ztg." 1909, S. 24).

Ueber Metallstrahlen berichtet E. C. Büch-Andersen. Die verschiedenen Arten von photographischen Platten zeigen nicht dieselbe Empfindlichkeit gegenüber der Einwirkung von Metallstrahlen. Die höchste Empfindlichkeit zeigen die Agfa-Platten, die geringste die Lumière-Platten. Büch-Andersen bestätigt, daß das Ozon die Einwirkung der Metallstrahlen auf

die photographische Platte bewirkt, doch entsteht das Ozon auf eine andere Weise, als bisher angenommen wurde. Je stärker elektropositiv das benutzte Metall ist, um so größer ist die Strahlung desselben. Große Wirkung wird mit Magnesium, Aluminium, Zink und Kalzium erreicht, dagegen gaben Kadmium, Kalium und Natrium wider aller Erwartung keine kräftige Wirkung auf die photographische Platte. Die Erklärung dafür ist, daß diese letzteren Metalle sich bald mit einem Sauerstoffhäutchen überziehen, während die Strahlen der elektropositiven Metalle nur von blanken Oberflächen ausgesandt werden. Unter den elektronegativen Metallen besitzt nur das Silber eine bemerkbare Ausstrahlungsfähigkeit. Bei den elektronegativen Metallen gilt die umgekehrte Regel, daß die Strahlung nur von den matten Flächen ausgesandt wird. Eine Erklärung dieser Beobachtung ist noch nicht möglich. Die Strahlung hängt aber immer von der Oxydierung der Metalle ab und findet nur bei reinen Oberflächen statt. Metalle, die entweder in einer Wasserstoffatmosphäre oder in luftleerem Raume, ja selbst in bloß ganz trockener Luft angebracht sind, haben keinen Einfluß auf die photographische Platte. Vielleicht ist anzunehmen, daß von der Oberfläche der Metalle während der Oxydation eine diffuse Strahlung von geringer Durchdringungsfähigkeit ausgesandt wird und daß diese Strahlung die Eigenschaft hat, von spiegelnden Flächen zurückgeworfen zu werden, und die Fähigkeit besitzt, in Analogie mit den Becquerelstrahlen, Sauerstoff in Ozon zu verwandeln. Der Magnetismus und die Elektrizität üben keinen Einfluß auf die Strahlung aus („Phys. Tidskrift" 1908, Bd. 7, S. 7; „Chem.-Techn. Rep." 1908, S. 680).

Ueber Mosersche Strahlen, Metallstrahlen, siehe Andersen in „Phys. Zeitschr." 1909, S. 54.

Ferner berichtete E. Légrády über die sog. Moserstrahlen in der „Zeitschr. f. wiss. Phot." 1908, Bd. 6, S. 60. Es ist seit den Beobachtungen von Moser, Niepce de St. Victor, Russell u. a. bekannt, daß eine Reihe anorganischer und organischer Körper (unter ersteren Metalle, Wasserstoffsuperoxyd, Ozon; unter letzteren Holz, Papier, Harze und Terpene) auf die photographische Bromsilberplatte im Dunkeln einen Eindruck hinterlassen, der gleich dem durch Belichtung erzeugten latenten Bilde durch nachträgliche Behandlung mit Entwicklern hervorgerufen werden kann. E. Légrády nimmt im besonderen zu der auch von Lengyel aufgeworfenen Frage Stellung, ob im Falle der Metalleinwirkung der infolge Wechselwirkung zwischen Metall und Wassergehalt der Luft entstandene Wasserstoff etwa den photographischen Effekt hervorrufen könne. Zur Entscheidung dieser Frage gelang es, folgende Feststellungen zu machen: Luft,

Wasserstoff und Stickstoff wirken in absolut trockenem Zustande für sich nicht auf Bromsilbergelatine ein. Metalle, wie Aluminium, Kadmium, Kupfer, Mangan und Zink rufen in reiner, trockener Luft- oder Stickstoffatmosphäre keinen entwickelbaren Eindruck auf Bromsilbergelatine hervor. Es kann sich daher in vorliegendem Falle nicht um Wirkung von Metallstrahlung oder Metalldämpfen handeln. In feuchter Luftatmosphäre wirken Magnesium, Zink und Kadmium, in feuchter Stickstoffatmosphäre außerdem Aluminium auf die Platte ein, Kupfer bleibt wirkungslos. Es kann sich um Einwirkung von entstandenem Wasserstoffsuperoxyd oder Wasserstoff handeln. Da der Effekt in feuchter Stickstoffatmosphäre stärker ist wie in feuchter Luft, so ist letzteres wahrscheinlich. Der Effekt wird in trockener sowie in feuchter Wasserstoffatmosphäre bedeutend erhöht. Platinschwamm wirkt — zwischen zwei Platten gebracht — in trockener Wasserstoffatmosphäre in charakteristischer Weise stark ein. E. Légràdy hält es somit für bewiesen, daß die Wirkung der Metalle auf das Entstehen von Wasserstoff in ionisiertem Zustande zurückzuführen sei. Ferner wurde festgestellt, daß die Metalle nicht durch die direkte Strahlung von ihrer Oberfläche aus wirken. Es ist unbekannt, auf welche Weise der ionisierte Wasserstoff auf die Platte einwirkt. Es besteht die Möglichkeit, daß entweder die Wasserstoffionen an sich Strahlen besitzen, oder daß sie solche in dem Augenblicke entstehen lassen, wenn sie zu Molekülen zusammentreten. Völlig unaufgeklärt ist noch die Frage, wie von ein und demselben Metall gleichzeitig ein helles und ein dunkles Bild entstehen kann. Man entnimmt aus den Versuchen, daß keineswegs alle Metalle helle Bilder erzeugen, daß diese nur dann entstehen, wenn sich die Bromsilbergelatine unterhalb des Metalls befindet, daß aber die Wirkung desselben Metalles in derselben Gasatmosphäre immer ein und dieselbe bleibt.

O. und Alice Dony berichten über die photographische Wirksamkeit des Wasserstoffsuperoxydes und seine vermeintliche Radioaktivität. Russells Theorie, daß schon minimale Dampfmengen von Wasserstoffsuperoxyd auf die Platte wirken können, ist eine genügende Erklärung aller Erscheinungen. Daß keine eigentliche Strahlung vorliegt, beweisen die durch Diffusion unscharfen Konturen des „Bildes". Bei größeren Mengen von Wasserstoffsuperoxyddampf kann sich die Wirkung auf die Platte umkehren. O. und Alice Dony bestimmen die Dampfspannung des Wasserstoffsuperoxydes in den wässerigen Lösungen und bei Gegenwart von Fremdkörpern, um zu prüfen, ob Tension und Wirkung auf die Platte streng parallel gehen. Die photographische Platte erlaubt es, das

Wesen mancher labilen Wasserstoffsuperoxydverbindungen zu erkennen („Bull. Soc. Chim. Belgique“ 1908, Bd. 22, S. 224; „Chem. Zentralbl.“ 1908, II, S. 569).

Ueber die Erzeugung von Bildern auf photographischen Platten durch Einwirkung der Dämpfe gelösten Quecksilberchlorides und einen Fall von Reaktionsstrahlung. Unter diesem Titel veröffentlichen K. Kof und H. Haehn eine Abhandlung in der „Zeitschr. f. phys. Chemie“ 1907, Bd. 60, S. 367, der wir folgendes entnehmen: Es ist zu erwarten, daß die Strahlenarten, die bei chemischen Reaktionen auftreten, nicht nur in vielen Fällen sich als Licht- und Feuererscheinungen bemerkbar machen, sondern es ist denkbar, daß auch unsichtbare Strahlungen sehr verbreitet sind. Bedenken wir, daß unser Auge nur einen kleinen Teil der strahlenden Energie wahrnehmen kann, während für die photographische Platte ein viel größerer Teil (Ultraviolett-, Röntgen-, Radiumstrahlen usw.) wirksam ist, dann erscheint das Suchen nach Reaktionsstrahlungen nicht aussichtslos. Eine Lösung von Quecksilberchlorid in Wasser gibt schon bei gewöhnlicher Temperatur allerdings nur äußerst kleine Mengen von Quecksilberchloriddampf ab. Legt man im Finstern in einem Becherglase eine photographische Bromsilbergelatineplatte nicht weiter als 5 cm über die Fläche einer zweiprozentigen Quecksilberchloridlösung und schützt einen Streifen der Platte durch Anpressen eines Glasstreifens, so entsteht schon nach etwa 1 Stunde ein Effekt der Quecksilberchloriddämpfe auf die photographische Schicht, welche sich in einer Verzögerung (Hemmung) der Schwärzung der Platte im Entwickler äußert; entwickelt man die Platte sehr lange, so schwärzen sich die geschützten Stellen (trotzdem sie nicht belichtet waren) allmählich, da ja jede Trockenplatte beim langen Entwickeln schließlich doch „schleierig“ wird. Quecksilberchlorid hemmt diese Schwärzung im Entwickler; es wirkt wie ein „negativer Katalysator“, wie die Autoren sagen. (Wir bemerken hierzu, daß man die zerstörende Wirkung des Quecksilberchlorides auf das latente Bromsilberbild bereits kennt und dies z. B. in Eders „Photographie mit Bromsilbergelatine“ [1903] S. 72 erwähnt ist. Alle Perbromide und Perchloride machen schwach schleierige Platten — und das sind bei sehr langer Entwicklung alle Rapidplatten des Handels — klar und widerstandsfähiger gegen Entwicklerflüssigkeiten, und so haben wir bei dem Kof und Haehnschen Experiment dasselbe, nach der Silbersubbromidtheorie des latenten Bildes leicht erklärliche Phänomen. Anm. d. Red.) Erzeugt man auf einer Trockenplatte durch Belichten ein latentes Lichtbild, so wird dies durch diese Quecksilberchloriddämpfe zerstört, ebenso der entwicklungsfähige

Russellsche Effekt mit Wasserstoffsuperoxyddämpfen. Die photographische Platte ist nach Kof und Haehn das empfindlichste Reagens für Quecksilberchlorid, indem sie die unendlich kleine Menge von 0,0000001 g Quecksilberchlorid pro 1 qcm Fläche der Trockenplatte anzeigt. — Die Dämpfe einer Zinnchloridlösung wirken auf Bromsilbergelatineplatten nicht ein. Mischt man aber Quecksilberchlorid und Zinnchlorürlösung, so erfolgt in der Flüssigkeit Reduktion zu metallischem Quecksilber ($2\,HgCl_2 + SnCl_2 = 2\,Hg + SnCl_4$), und die Dämpfe dieses Gemisches beeinflussen bei gewöhnlicher Temperatur die photographische Platte in überraschender Weise: die Platte wird durch die von dem Gemische ausgesandten Emanationen (Strahlungen?) schon nach 5 Minuten so affiziert, als ob sie belichtet worden wäre, d. h. sie schwärzt sich im Entwickler. Es scheint die Annahme statthaft, daß als Begleiterscheinung der Reaktion wässeriger Quecksilber- und Zinnsalzlösungen photographisch aktive unsichtbare Strahlungen oder Reaktionsemanationen auftreten. Auch das Edersche lichtempfindliche Gemisch von Quecksilberchlorid und Ammoniak wird von der Emanation reduziert. — Bemerkenswert ist, daß nach Struthers und Marsh („Chem. Zentralbl." 1905, I, S. 924) die Emanation von festem Quecksilberchlorid die Schwärzung der photographischen Platten bei nachfolgendem Entwickeln bewirkt, während Kof und Haehn das feste Quecksilberchlorid wirkungslos fanden. (Daß wässerige Zinnchlorürlösung beim Befeuchten oder Einweichen eine photographische Trockenplatte so affiziert, daß sie nachher im Entwickler sich schwärzt, zeigte bereits vor mehreren Jahren Namias, was als bekannt vorausgesetzt werden kann. Anm. d. Red.)

C. Dombrowsky bestätigt die Angaben von Kof und Haehn, nicht aber jene von Struthers und Marsh (Dombrowskys Dissertation: „Ueber Einwirkung der verschiedenen Stoffe auf die photographische Platte" [1908, siehe S. 341]).

---

## Radium-, Röntgen- und Kathodenstrahlen.

Ueber die Einwirkung von Radium- und Röntgenstrahlen auf die Farben der Edelsteine berichtet C. Doelter in den „Sitzungsber. d. Kaiserl. Akad. d. Wiss. in Wien" 1908, Bd. 117, Abt. I, S. 356 u. 819. Es wurde die Einwirkung gleichzeitig auf Edelsteine und verschiedene Boraxgläser, die mit bestimmten Metalloxyden gefärbt waren, studiert und außerdem die durch Radium veränderten Steine im Sauerstoff- und im

Stickstoffstrom erwärmt, um dadurch neue Farbenveränderungen zu erzielen. Hierbei zeigte sich, daß die bisherigen Angaben über Veränderung des blauen Saphirs in gelben nicht allgemein gültig sind, sondern daß eine Anzahl Saphire nicht gelb wird, sondern nur blässer; es scheinen sich derart Saphire von verschiedenen Fundorten zu verhalten, und namentlich betrifft dies die dunkelblauen. Durch Radium gelb gewordener Saphir wird durch Stickstoff wieder blau. Die farblosen und hellen Topase werden orange, im Sauerstoffstrom erhitzt, werden sie fast farblos mit rötlichen Flecken. Durch Sauerstoff lila gefärbter, weingelber Topas wird durch Radium gelb, und umgekehrt. Rauchtopas und Rosenquarz werden durch Radium schwarzbraun; Erwärmen in Sauerstoff gibt ihnen ihre Farbe wieder. Geglühter Rauchtopas und Citrin erhalten ihre Farbe durch Radium wieder. Smaragd wird mehr gelbgrün. Rubine und Diamanten werden weniger verändert. Hyazinthe werden dunkelbraun. Kunzit nimmt die Farbe des Hiddenits an (grün). Aquamarin wird blässer und mehr rein blaugrün. Chromoxydboraxglas wird gelbbraun, Sauerstoff gibt ihm beim Erwärmen seine Farbe wieder. Chromalaun zerfällt in ein hellviolettes Pulver. Erhitzung allein wirkt zumeist nicht für sich, sondern durch die Gegenwart der Gase. Erhitzen in verschiedenen Gasen gibt verschiedene Resultate, davon macht jedoch Rauchtopas eine Ausnahme.

Professor C. Doelter übersandte eine Notiz: „Ueber die Einwirkung des Radiums auf die Mineralfarben“ in die Sitzung der mathematisch-naturwissenschaftlichen Klasse der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften in Wien vom 4. März 1909. „Die in meinem Aufsatz vom 10. Dezember 1908 noch offen gelassene Frage, welches die Natur der Wirkung der Radiumstrahlen sei, habe ich weiter an der Hand von Versuchen verfolgt und glaube, daß sie bei verschiedenen Stoffen sehr verschieden ist. In den Fällen, wo eine isomorphe Beimengung des Färbemittels vorliegt, dürfte die nur geringfügige Aenderung in einer Veränderung der Oxydationsstufe des betreffenden Metalles liegen. Dort, wo Aufhellung der Farbe allein eintritt, dürfte eher an Ionisierung gedacht werden. In vielen Fällen jedoch, namentlich bei Topas, Flußspat, Rosenquarz, Rauchtopas, Citrin, kann es sich wohl eher um Bildung eines kolloidalen Metalles oder einer kolloidalen Verbindung überhaupt handeln, insbesondere in jenen Fällen, wo bei Erwärmung in verschiedenen Gasen stets Entfärbung eintritt; das labile kolloide Färbemittel wird in der Wärme zerstört werden, vielleicht tritt manchmal eine molekulare Umwandlung in eine farblose Modifikation ein. Wo verschiedene Gase verschieden wirken, dürfte

vermutlich eine Oxydation bei der Erwärmung stattfinden. Jedenfalls sind die Verhältnisse sehr wenig aufgeklärt und dürfte ein Verallgemeinern nicht statthaft sein („Sitzungsber. d. Kaiserl. Akad. d. Wiss. in Wien", mathem.-naturw. Klasse, 4. März 1909).

Ueber durch die Röntgenstrahlen hervorgerufene Münz- und Medaillenabbildungen berichtet Chr. Jensen auf S. 55 dieses „Jahrbuches".

Eine zusammenfassende und übersichtliche Schilderung der Wirkung der Röntgenstrahlen, der elektrischen Entladungen, der Becquerelstrahlen und des ultravioletten Lichtes auf die photographische Platte findet man in dem soeben erschienenen Buche: Lüppo-Cramer, „Die Röntgenographie in ihrem photographischen Teil." Halle a. S., Verlag von Wilhelm Knapp. (Kap. 2.)

Auch durch Radiumstrahlen wird nach weiteren Untersuchungen von Lüppo-Cramer („Phot. Korresp." 1909, S. 18) das Bromsilber zerstäubt, ebenso durch ultraviolettes Licht. Die bei dem Clayden-Effekt beobachtete Empfindlichkeitsverringerung des Bromsilbers findet sich auch bei der Wirkung der Röntgenstrahlen wieder (Villard, Luther und Uschkoff, Wood). Eine direkt sichtbare Strukturänderung durch elektrische Entladungen konstatierte Lüppo-Cramer („Phot. Korresp." 1909, S. 191) weiter noch bei Chlor- und Jodsilber, bei Quecksilberjodid und bei kolloidem Silber; bei allen diesen Substanzen innerhalb einer Gelatineschicht.

Ueber die Einwirkung der Radiumemanation auf die Lösungen der Kupfersalze stellten Frau Curie und ihre Mitarbeiterin Gleditsch Untersuchungen an (vergl. „Chem.-Ztg." 1908, S. 796). Vor etwa Jahresfrist haben Ramsay und Cameron aus den Ergebnissen ihrer Versuche geschlossen, daß metallisches Kupfer bei Gegenwart der Emanation einen allmählichen Zerfall in Kalium, Natrium und Lithium aufweist. Curie und Gleditsch haben den Versuch von Ramsay und Cameron wiederholt und dabei beobachtet, daß es äußerst schwierig ist, lithiumfreie chemische Produkte zu haben, denn Lithium findet sich sowohl in destilliertem Wasser vor, wie fast in allen Reagentien. Nach längerer Aufbewahrung eines lithiumfreien Reagenses in einem Glasgefäß nimmt jenes sogar Spuren von Lithium auf. Selbst Quarz ist nicht als Ersatz für Glas zu empfehlen, denn die im Handel erhältlichen Quarzgefäße enthalten Lithium, und zwar durchsichtiger Quarz mehr davon als trüber. Aus diesem Grunde haben Curie und Gleditsch Platingefäße zu ihrem Versuche verwendet. Sie haben die Versuche Ramsays und Camerons nicht bestätigen können. Die

Ramsaysche Angabe, daß Radium imstande sei, das Element Kupfer in andere Elemente (insbesondere Lithium) umzuwandeln, ist somit eine irrtümliche gewesen („Chem.-Ztg." 1908, Nr. 68, S. 805).

Heinrich Paweck in Wien berichtete über die Herstellung von Radium aus Uranpecherz „Zeitschr. f. Elektrochemie" 1908, S. 621).

Ueber „Die neueren Fortschritte auf dem Gebiete der Radioaktivität" handelt ein Werk von Heinrich Greinacher (Braunschweig 1908, Friedrich Vieweg & Sohn).

H. Greinacher stellte über die Strahlenverteilung an radioaktiven Körpern Versuche an. Eine Urankathode zerstäubt nicht merklich. Mit Lumièreschen Platten (Marke blau) erhält man mit Uran schon nach wenigen Stunden eine deutliche Schwärzung; man entwickelt am besten mit einem Rapidentwickler. Setzt man ein kantiges, glattgeschmirgeltes Stück Uran auf eine Platte, so strahlen die Seiten erheblich aus, die Ecken hingegen nicht; je spitzer der Winkel ist, desto weniger strahlt die Ecke aus, während bei eckigen Körpern mit radioaktivem Ueberzug die Ecken besonders stark ausstrahlen. Alsdann wirken nur die $\alpha$-Strahlen, während hier auch die aus der Tiefe kommenden ($\beta$- und $\gamma$-) Strahlen in Betracht kommen. Man könnte die Unwirksamkeit der Ecken durch Totalreflexion der Strahlen im Innern des Urans zu erklären versuchen, doch sprechen besondere Versuche dagegen. Die Wirkung verschwindet, wenn die Strahlen statt in Luft in Quecksilber austreten. Auch Deflexion erklärt die Tatsache nicht. Aus Uranoxyd und Gips stellt Greinacher strahlende Prismen von beliebiger Gestalt her, die dieselben Erscheinungen zeigen wie Uranprismen. Versuche, die magnetische Ablenkung zu bestimmen, zeigen, daß der Flächeneffekt von $\beta$-Strahlen herrührt. Setzt man der Uranoxyd-Gipsmischung Mennige zu, die die $\beta$-Strahlen stark absorbiert und viel Sekundärstrahlen emittiert, so besteht der Effekt unvermindert fort, ein Beweis dafür, daß hauptsächlich Sekundärstrahlen in Frage kommen. Dasselbe folgt aus einem Versuch, bei dem ein Röhrchen mit Radium in einen Bleiklotz gesteckt wird. Nimmt man an, daß alle Sekundärstrahlen hauptsächlich in der Richtung des Primärstrahles weitergehen, so kann man den Flächeneffekt erklären („Phys. Zeitschr.", Bd. 9, S. 385; „Chem. Zentralbl." 1908, II, S. 378).

A. Henriot untersuchte die schon mehrfach beobachtete schwache Radioaktivität der Kaliumsalze; er sieht die ausgesandten Strahlen als homogene $\beta$-Strahlen an und schreibt die Radioaktivität der Kaliumsalze entweder einem bisher unbekannten, dem Kalium anhaftenden neuen Körper zu oder dem

Kalium selbst. Jedenfalls kommt irgendein bekanntes radioaktives Element nicht in Frage („Sitzungsber. d. Acad. des sciences Paris" vom 5. April 1909; „Chem.-Ztg." 1909, S. 508).

Normalmaß für radioaktive Wirkung. Nach dem Vorschlag der Röntgen-Society in London und im Einvernehmen mit den Röntgenvereinigungen von Deutschland und Amerika wird ein Normalmaß für die Stärke der Wirkung des Radiums geschaffen. Als eine praktisch anwendbare Einheit soll die Strahlung gelten, die von 1 Milligramm Radium durch eine 1 cm starke Bleiplatte hindurchgeht. Eine solche Platte hält die Strahlen ab. Als rechnerische Energieeinheit soll jenes Radiumgewicht gelten, das in der Sekunde 1 Erg. an Energie leistet („Oesterr. Chem.-Ztg." vom 15. März 1908).

Radiumstrahlen beschleunigen die Zersetzung von wässeriger Jodwasserstoffsäure bei Gegenwart von Sauerstoff. Auch Temperaturerhöhung wirkt ähnlich. Bei Abwesenheit von Sauerstoff ist Jodwasserstoff gegen Sonnenlicht und Radiumstrahlen beständig („Americ. Chem. Journ." 1908, S. 474; „Chem.-Ztg." 1908, S. 457).

E. Ph. Perman untersuchte die direkte Wirkung des Radiums auf Kupfer und Gold. Bei längerer Einwirkung von Radiumsalzen auf reines Kupfer und auf Gold (etwa 4 Monate) konnte Perman spektroskopisch keine Spuren von Lithium feststellen. Wenn wirklich eine Spur Kupfer oder Gold sich in Lithium verwandelt haben sollte, so kann dessen Menge an einem Tage nicht über ein Hundertmillionstel des Gewichtes des Radiumsalzes beim Kupfer, und ein Zweihundertmillionstel beim Gold betragen („Chem.-Ztg." 1908, S. 1142).

---

Ueber radioaktive Stoffe hielt W. Marckwald am 2. Mai 1908 in Berlin einen Vortrag und erwähnte folgendes:

Das elektrische Verhalten der Gase, die bekanntlich selbst nicht leitend sind, aber durch ultraviolettes Licht und Röntgenstrahlen ionisiert werden können, zeigt, daß bei ihrem Einbringen in ein elektrisches Feld sich die Jonen bewegen, und zwar wandern die positiven Jonen zur negativen Elektrode und umgekehrt; der Strom wächst mit der Potentialdifferenz, aber nur bis zu einer Grenze (Sättigungsstrom). In einer Hittorfschen Röhre kann man beobachten, daß von der Kathode leuchtende Korpuskel, die Kathodenstrahlen, ausgesendet werden, und diese negativ geladenen Teilchen sind nach J. J. Thomsons Messungen von der $^1/_{1800}$sten Größenordnung der Maße des Wasserstoffatoms. Den Kathodenstrahlen entgegen gehen von der Anode aus die positiven Kanalstrahlen, welche zuerst von Goldstein beobachtet wurden und von atomarer Größen-

ordnung sind. Nun suchte man einen Zusammenhang zwischen Phosphoreszenz und den Röntgenstrahlen und glaubte, daß die X-Strahlen mit der Phosphoreszenz in der Weise zusammenhängen, daß die Kathodenstrahlen an der Glaswand einer Vakuumröhre Phosphoreszenz, außerhalb derselben die Röntgenstrahlen erzeugten, und Poincaré sprach die Vermutung aus, daß Fluoreszenz die Ursache der Röntgenstrahlen sei.

Becquerel untersuchte, diesem Gedanken folgend, das phosphoreszierende Urankaliumsulfat; er fand eine ähnliche Wirkung auf photographische Platten wie bei Röntgenstrahlen, doch zeigten weitere Versuche, daß die Erscheinung nicht mit der Fluoreszenz zusammenhänge, denn auch das Uranoxyd, noch mehr metallisches Uran, hatten diese Eigenschaft, obgleich sie nicht phosphoreszierten. Er kam zu dem Schlusse, daß es eine Eigenschaft des Urans sei, diese Strahlen, die er Uranstrahlen nannte, auszusenden, deren Wirkung nicht nur durch die photographische Platte, sondern auch durch das Jonisationsvermögen auf Gase nachweisbar ist. Die Stärke der Strahlung ist in Uranverbindungen proportional dem Urangehalt. Nach Mme. Curie ist diese Strahlung eine Eigentümlichkeit des Uranatoms, eine Anschauung, die, wenn auch nicht ganz, so doch im wesentlichen heute noch zutreffend ist. Bei der Untersuchung, ob auch andere Elemente diese Aktivität zeigten, fand Mme. Curie und gleichzeitig unabhängig von ihr G. C. Schmidt, daß nur noch das Thorium auf das Elektroskop eine Wirkung von gleicher Größenordnung wie das Uran ausübt.

Elektrometrische Untersuchungen des Strahlungsvermögens von Uranerzen zeigten, daß diese oft stärker aktiv waren, als ihrem Urangehalt entspräche; so zeigte die Pechblende eine dreimal so große Aktivität, als man ihrem Urangehalt nach erwarten müßte. Hieraus zog man den Schluß, daß dem Uran in geringer Menge ein Stoff beigemengt sein müsse, der die Strahlung in sehr hohem Maße zeigt. Genaue analytische Untersuchungen der Pechblende ergaben, daß das Wismut, welches in der Menge von 0,3 Prozent in der Pechblende enthalten ist, 100mal so stark radioaktiv war als das Uran. Da das Wismut selbst nicht aktiv ist, muß ihm ein ähnlicher Grundstoff beigemengt sein. Dieses Polonium benannte Element konnte zunächst nicht von Wismut getrennt werden, doch gelang durch fraktionierte Fällung eine Anreicherung auf die vierfache Menge.

Weitere, gemeinsam mit Bemont angestellte Untersuchungen führten zu der Entdeckung, daß mit dem Barium ein Stoff abgeschieden wurde, der noch stärker aktiv war als das Polonium. Diese Radium genannte Substanz konnte von Barium getrennt werden; die Isolierung gelang nicht auf chemischem Wege,

sondern durch fraktionierte Kristallisation, welche, da Radium- und Bariumsalze isomorph sind und Mischkristalle bilden, sehr schwierig sich gestaltet. Mit Barium-Radiumchlorid gelangte Mme. Curie am besten zum Ziele, Giesel fand, daß durch Anwendung der Bromide die Trennung erleichtert würde. Bei der geringen Menge von Barium, welche in der Pechblende enthalten ist, ist es sehr mühsam, das reine Radium zu gewinnen. Die Pechblende, welche außer dem Uran so ziemlich alle Metalle in mehr oder weniger großer Menge enthält, wird in Joachimsthal auf Uran verarbeitet. Sie wird zuerst mit Soda geröstet, dann mit Schwefelsäure ausgelaugt, um das Uran zu entfernen; der unslösliche Rückstand enthält die radioaktiven Substanzen und besteht der Hauptmenge nach aus Barium-Radiumsulfat. Letzteres wird mit Alkali gekocht, dann mit Salzsäure ausgezogen, wodurch die meisten Metalle entfernt werden; nun wird der Rückstand von Barium-Radiumsulfat durch Kochen mit Soda in Karbonate übergeführt, diese in Salzsäure gelöst und mit Schwefelsäure gefällt. Dann werden die Sulfate in die Bromide verwandelt und der fraktionierenden Kristallisation unterworfen. Aus einer Tonne Joachimsthaler Pechblende gewinnt man ungefähr 3 bis 4 kg Barium-Radiumsulfat, aus diesen 0,4 g reines Radiumsalz.

Die Bestimmung des Atomgewichtes des Radiums mit 0,1 g Radiumchlorid ergab die Zahl 225, Versuche mit 0,4 g Substanz lieferten das Atomgewicht 226,18, unter der Annahme der Zweiwertigkeit des Radiums. Die spektralanalytische Untersuchung, die von Demarçay ausgeführt wurde, zeigte Linien im Blau und Violett, und nach Giesel färbten Radiumsalze die Flamme rot. Das Strahlungsvermögen ist mehr als eine Million mal so groß als das des Urans. Die Wirkung von 1 mg Radiumsalz auf das Elektroskop ist noch durch eine dicke Bleihülle nachweisbar. Die Wirkung auf photographische Platten ist sehr stark, außerdem kann man eine beim Uran nicht beobachtete Erscheinung wahrnehmen, es werden nämlich phosphoreszierende Substanzen, z. B. Barium-Platinzyanür, durch Radium zum Leuchten gebracht, Radium leuchtet auch selbst im Dunkeln. Goldstein untersuchte die Wirkung der Strahlen auf Salze und fand, daß sich Kalium- und Natriumsalze sehr intensiv färben, und zwar Kaliumsulfat grün, Natriumchlorid gelb, Kaliumchlorid violett, doch sind die so gefärbten Salze sehr lichtempfindlich und die Färbung verschwindet nach wenigen Sekunden.

Die physiologischen Wirkungen des Radiums machten sich zunächst unangenehm bemerkbar, doch wiesen Aschkinas und Caspari darauf hin, daß man sie therapeutisch nutzbar machen

könne, wegen der großen bakteriziden Kraft des Radiums; doch haben die medizinischen Untersuchungen noch nicht zu greifbaren Resultaten geführt.

Die Energie, welche das Radium ausstrahlt, ist am besten meßbar, wenn sie in Wärme umgewandelt wird. Curie und Laborde untersuchten die Wärmeentwicklung im Kalorimeter und fanden, daß 1 g Radium 100 Kal. in der Stunde entwickelt. Nach neueren Arbeiten von Precht beträgt die Wärmeentwicklung 134,4 Kal. Ein Thermometer, welches man in ein Fläschchen mit 0,7 g Radiumsalz bringt, zeigt eine um 5 Grad höhere Temperatur als die Umgebung. Eine Radiumkugel von 1 cm Radius würde konstant rotglühend bleiben.

Früher wurde erwähnt, daß Polonium von Wismut nicht getrennt werden konnte, doch ist die Isolierung des Poloniums Marckwald auf elektrolytischem Wege gelungen. Es zeigte sich, daß sich auf einem Wismutstab, wenn man ihn in die Lösung von Pechblenderückständen taucht, ein Niederschlag abscheidet, der zum großen Teile aus Tellur und Polonium besteht. Tellur wurde von Polonium durch Hydrazin getrennt. Das Polonium ist nur in sehr geringen Mengen enthalten: 50 Tonnen Pechblende geben etwa 50 kg Wismut, und daraus erhält man 3 mg Polonium. Die Entdeckung so kleiner Mengen war nur möglich durch die Empfindlichkeit der elektrometrischen Messung, welche dem spektralanalytischen Nachweis um das Millionfache überlegen ist. Eine Vorstellung von der Empfindlichkeit geben uns folgende Zahlen: Denken wir uns 3 mg Polonium auf einem Kupferdraht von Aequatorlänge abgeschieden, so würde 1 cm dieses Drahtes noch eine nachweisbare Wirkung auf das Elektroskop ausüben.

Rutherford entdeckte, daß das Uran zwei Arten von Strahlen ausschied, $\alpha$- und $\beta$-Strahlen, die voneinander verschieden sind. Ein Aluminiumblech von $^1/_{10}$ mm Dicke hielt die $\alpha$-Strahlen zurück, diese wirken also wegen ihrer großen Absorption stark ionisierend auf Gase; die $\beta$-Strahlen besitzen ein größeres Durchdringungsvermögen. Im Jahre 1900 wurde von Villard am Radium außer den $\alpha$- und $\beta$-Strahlen noch eine dritte Art, die $\gamma$-Strahlen, deren Durchdringungsvermögen noch 100mal so groß ist wie das der $\beta$-Strahlen, aufgefunden.

Radium und Polonium verhalten sich, was ihr Strahlungsvermögen anlangt, verschieden. So wirkt das Radium noch durch eine Bleiplatte auf das Elektroskop, während Polonium dieses durch eine Papierhülle hindurch nicht mehr beeinflußt.

Die $\alpha$-Strahlen vermögen große positive Elektrizitätsmengen zu transportieren und rufen auf einem Schirm von Sidotblende Phosphoreszenz hervor; durch die Lupe sieht man hierbei, daß

die Erhellung nicht gleichmäßig ist, sondern daß man es mit Szintillation zu tun hat. Die $\alpha$-Strahlen gleichen in ihrem elektromagnetischen und elektrostatischen Verhalten den Anodenstrahlen, nur unterscheiden sie sich von den Kanalstrahlen durch ihre Unabhängigkeit von der Natur der das Rohr erfüllenden Gase. Die $\alpha$-Partikel haben stets eine bestimmte Masse, es ist das Verhältnis der Ladung zur Masse genau ermittelt worden und beträgt $5{,}07 \times 10^3$. Unter der Annahme, daß jede $\alpha$-Partikel dieselbe Ladung besitzt wie das Wasserstoffatom, ist die Masse der $\alpha$-Partikel doppelt so groß wie die des Wasserstoffatoms. Nach Rutherford ist die $\alpha$-Partikel vielleicht ein Heliumatom, das zwei elektrische Ladungen hat. Die Geschwindigkeit der $\alpha$-Strahlen eines aktiven Stoffes ist für jedes Element einheitlich und ungefähr $^1/_{20}$ bis $^1/_{13}$ der Lichtgeschwindigkeit. Diese verringert sich beim Durchdringen eines Mediums, z. B. Luft, und bei $^1/_{36}$ Lichtgeschwindigkeit ist die Grenze der Nachweismöglichkeit erreicht. Jedes Element hat daher auch ein besimmtes Durchdringungsvermögen, so läßt eine Aluminiumplatte von $^1/_{7000}$ mm Dicke noch Polonium durch, durch Papier wirkt Polonium nicht, während Radiumstrahlen auch durch Pappe gehen.

Die $\beta$-Strahlen zeigen im magnetischen und elektrischen Felde dasselbe Verhalten wie die Kathodenstrahlen, was St. Meyer und Schweidler nachwiesen, und führen, wie Strutt zeigte, negative Elektrizität.

$\gamma$-Strahlen sind bisher noch wenig untersucht, sie werden im magnetischen und elektrischen Felde nicht abgelenkt.

Giesel konnte die Geschwindigkeit des Elektrizitätstransportes durch die Radiumuhr zeigen. Ihre Blättchen vollführen derzeit eine Bewegung von 10″, werden jedoch nach 2700 Jahren 20″ benötigen.

1902 stellte Rutherford seine Theorie des Atomzerfalles auf und brachte so auf Grund verhältnismäßig weniger Beobachtungen, die aber das Wesen der Radioaktivität voll erfaßten, Klarheit in den Zusammenhang der Erscheinungen. Crookes fand, daß die $\alpha$-Strahlen im Aether, die $\beta$-Strahlen im vorhandenen Wasser sich verteilen, wenn Uransalz in Aether gelöst wird. Becquerel gelang es auf anderem Wege, aus dem Uran die $\beta$-Strahlen zu entfernen, dabei beobachtete er, daß die $\beta$-strahlende Substanz ihre Aktivität mit der Zeit verliert, während das Uran seine ursprüngliche $\beta$-Strahlung wieder gewinnt. Die Reaktionsgeschwindigkeit dieses Vorganges verläuft nach der Gleichung für monomolekulare Reaktionen, so wie wenn ein Atom zerfallen würde. Während des Zerfalles tritt Strahlung auf, und diese ist die Quelle der Energie.

Wird ein Luftstrom über radioaktive Substanzen geblasen, so bewirkt dies eine Entladung des Elektroskopes, doch gelingt dies nicht, wenn die Substanz durch Watte abgeschlossen ist. Beim Thorium liegen die Verhältnisse anders, denn das Thorium entlädt auch durch Watte hindurch sehr schnell das Elektroskop. Es wird hierbei ein radioaktives Gas, die Emanation, ausgesandt. Es zeigte sich, daß negativ geladene Substanzen in Berührung mit Emanation sich mit radioaktiven Stoffen belegen, welche mit Säuren wieder entfernbar sind und etwa als Metalle angesehen werden können. Die Emanation ist eine instabile Substanz, die sich wieder in feste Stoffe umwandelt; so verläuft der Vorgang beispielsweise bei Thorium folgendermaßen:


$Th \longrightarrow ThX \longrightarrow Em \longrightarrow$ feste Substanz.

Zwischen Thorium und Thorium $X$ liegt noch eine Reihe von Substanzen, so das Radiumthor und das Mesothor; das $RaTh$ ist stärker aktiv und emaniert stärker. Das Radium emaniert nicht im festen Zustand, da die Emanation zum großen Teil vom Mineral okkludiert wird, doch ist die Wirkung der Emanation in wässeriger Lösung sehr heftig. Die Radiumemanation ist im Vergleiche zur Thoremanation, welche nur durch wenige Sekunden dauert, langlebig und läßt sich in flüssiger Luft kondensieren. Die Radiumemanation zerfällt ebenfalls in feste Substanzen, nämlich $RaA$, $RaB$ bis $RaF$. Hiervon ist $RaD$ strahlenlos, das $RaF$ erwies sich identisch mit Polonium. Dieses zerfällt nämlich mit der gleichen Geschwindigkeit, es ist das $RaF$ ebenso edel wie das Polonium und wird wie dieses auf Wismut niedergeschlagen.

Zwischen dem Uran $X$ und dem Radium ist ein langsam zerfallendes Produkt anzunehmen. Ueber dieses Zwischenprodukt, welches vor kurzem von Hahn und gleichzeitig von Marckwald gefunden und Jonium benannt wurde, ist noch wenig aussagbar. Auch der Zusammenhang des Aktiniums mit Uran ist noch nicht klar; es ist in kleiner Menge in Uranmineralien enthalten und seine Emanation hat enorme Wirkungen infolge ihrer Lebensdauer von nur 4″. Wird Aktinium einem Bariumplatinzyanürschirm genähert, so zeigt sich eine eigentümliche Wolkenbildung.

Die Radiumemanation wurde auch in der Atmosphäre durch Elster und Geitel nachgewiesen, und es ist wahrscheinlich, daß Radium die Ursache der Luftleitung ist. Denkt man sich die Luftemanation auf einem 30000 m langen Draht abgeschieden, so würde man noch eine Wirkung am Elektroskop bemerken.

Der Emanationsgehalt der Luft stammt aus der Bodenluft, in der Tat sind alle Höhlen, desgleichen alle Wässer mehr oder weniger radioaktiv. Diese Entdeckung ist von Bedeutung, denn

sie ist imstande, die Frage nach dem Alter der Erde zu lösen. Nach Meinung der Geologen ist die Erde eine Milliarde Jahre alt, während Lord Kelvin auf Grund thermochemischer Berechnungen ihr nur ein Alter von 40 Millionen Jahren zuschreibt. Bei diesen Berechnungen wurde aber außer acht gelassen, daß die Erde etwas enthalten könne, das die Wärmestrahlung ersetzt, und es zeigt sich, daß auf der Erdoberfläche mehr Radium enthalten ist, als zur Erhaltung der Temperatur und zur Kompensation der ausgestrahlten Wärmemenge nötig ist. Im Erdinnern können entweder die Vorgänge in umgekehrter Richtung verlaufen oder der Zerfall geht bedeutend langsamer vor sich.

Es liegt der Gedanke nahe, daß alle Elemente radioaktiv sind und nur die Aktivität wegen zu geringer Geschwindigkeit der Strahlung nicht nachweisbar ist. So zerfällt das Aktinium 5000 Millionen mal schneller als das Radium; es wäre nicht nachweisbar, wenn es um 1000 Millionen mal schneller zerfiele.

Die $\alpha$-Teile sind von Rutherford als Helium angesehen worden, und dies wurde auch von Ramsay bestätigt. Lange Zeit hegte man Zweifel, bis es Meyer gelang, aus destilliertem Radiumbromid Helium nachzuweisen. Ramsay fand, daß die Emanation in Berührung mit Wasser Neon, mit Kupfersulfat Argon gebe, wobei auch Lithium entsteht. Jedenfalls zeigt die Radioaktivität den ungeheuren Energieinhalt der Elemente; zerfällt 1 g Radium nur bis $RaC$, so werden schon 436,10⁴ Kal. entwickelt. Die Radiumemanation besitzt keinen Temperaturkoeffizienten; würde die Reaktion beschleunigt werden können, so erhielten wir Explosionen, bei Verlangsamung könnten wir große Energiequellen gewinnen. Einen Begriff vom Energieinhalt des Radiums gibt die Erwägung, daß 1 kg Pechblende genügen würde, um einen Schnelldampfer beladen über den Ozean zu schicken. Die chemische Erforschung der radioaktiven Substanzen hat bis jetzt nicht Schritt gehalten mit der physikalischen, weil für die chemischen Untersuchungen größere Substanzmengen notwendig sind („Oesterr. Chem.-Ztg." 1908, S. 150).

---

A. S. Eve berichtet über die Veränderungen der Geschwindigkeit der $\alpha$-, $\beta$- und Sekundärstrahlen radioaktiver Stoffe in einem elektrischen Felde. Eve hatte früher angenommen, daß die durch $\beta$- und $\gamma$-Strahlen erzeugten Sekundärstrahlen homogen sind („Philos. Mag." [6], Bd. 8, S. 669; „Compt. rend." 1905, I, S. 141). Neuere Untersuchungen haben jedoch diese Ansicht als falsch erwiesen. Vielmehr ergab sich, daß die Geschwindigkeit der Sekundärstrahlen gerade so variiert, wie die der primären $\beta$-Strahlen, und daß sie von der

Natur des Sekundärstrahlers abhängt (vergl. Allen, „Phys. Review“, August 1906). Die leichteren Stoffe entsenden weniger und leichter absorbierbare Sekundärstrahlen als die dichteren. Ferner wurde gezeigt, daß die Geschwindigkeit von $\alpha$-, $\beta$- und Sekundärstrahlen durch ein elektrisches Feld beeinflußt wird, falls die Kraftlinien in der Richtung der Strahlen verlaufen. Als Strahlenquelle für $\alpha$-Strahlen diente Thorium $C$, für $\beta$-Strahlen eine mit einer Aluminiumschicht bedeckte Menge Radium. Entsprechend der Geschwindigkeitsveränderung wurde auch für $\alpha$-Strahlen eine kleine Zu- oder Abnahme des Wirkungsbereiches konstatiert, je nach der Richtung des elektrischen Feldes. Bei $\beta$-Strahlen wurde eine entsprechende Zu- oder Abnahme des Ionisationsvermögens beobachtet („Philos. Mag.“ [6], Bd. 15, S. 720, Mc. Gill, University Montreal; „Chem. Zentralbl.“ 1908, II, S. 378).

Bemerkungen über die Radioaktivität gewöhnlicher Metalle und über die durchdringungskräftige Strahlung aus der Erde machte J. C. Mc Lennan. Die Leitfähigkeit von Luft, die in Metallzylindern eingeschlossen ist, ist von dem Zylindermaterial abhängig. Wirkt eine und dieselbe $\gamma$-Strahlenquelle auf die Luft in den Zylindern, so erhält man Zahlen für die Leitfähigkeit, die mit dem Zylindermaterial in derselben Reihenfolge schwanken wie die ohne sichtbare Strahlenquelle gefundenen Werte. Man darf also nicht die gesamte Leitfähigkeit, die man unter normalen Bedingungen in den Zylindern erhält, einer an der Erdoberfläche vorkommenden durchdringungskräftigen Strahlung und einer durch diese an den Gefäßwänden erzeugten Sekundärstrahlung zuschreiben. In denselben Zylindern aus Blei, Zink und Aluminium werden die Messungen an verschiedenen Stellen in und um Toronto (Ontariosee) ausgeführt. Die Zahlen schwanken für Blei zwischen 8,6 bis 15,3 Ionen pro Sekunde und Kubikzentimeter, für Zink sind die Grenzen 6,0 und 13,4, für Aluminium 6,55 und 12,5. Auf dem Eise der Torontobai beobachtet man die kleinsten Werte. Das Wasser des Sees wirkt wie ein Schirm gegen die aus dem Erdboden kommende durchdringungskräftige Strahlung. Die Wassertiefe macht dabei wenig aus. Die Atmosphäre kann die Quelle der Strahlung nicht sein. Der Sand und das Seewasser sind frei von radioaktiven Stoffen. Schon eine $3^1/_2$ m dicke Wasserschicht schwächt die Wirkung eines Radiumpräparates auf $^1/_{300}$. Die auf dem Eise beobachteten kleinsten Werte der Leitfähigkeit kommen also nur der Luft im Zylinder zu; sei es nun, daß das Metall des Zylinders eine spezifische Strahlung besitzt, sei es, daß die Metalle radioaktive Verunreinigungen besitzen. Unterschiede von der beobachteten Größenordnung

kann man leicht mit Zylindern erhalten, die aus verschiedenen Proben desselben Metalls gefertigt sind. Würde man die Metalle vollkommen frei von aktiven Verunreinigungen erhalten können und an Stellen messen, wo keine Ionisierung infolge durchdringungskräftiger Strahlung von seiten äußerer Quellen möglich wäre, so würde man eine sehr geringe oder gar keine Leitfähigkeit finden („Phys. Zeitschr.“, Bd. 9, S. 440, Toronto, Phys. Inst. d. Univ.; „Chem. Zentralbl.“ 1908, II, S. 475).

Paul Mazurek veröffentlichte im Jahresbericht des k. k. zweiten Staatsgymnasiums in Lemberg für das Jahr 1908 eine historisch-kritische Skizze über die biologischen Wirkungen der Radiumstrahlen.

---

A. Debierne berichtete über die Zersetzung des Wassers durch Radiumsalze. Ramsay hat beobachtet, daß bei der Zersetzung des Wassers durch Radiumsalze etwas mehr Wasserstoff frei wird, als die Formel $H_2 + O$ erfordert. Er stellte ferner fest, daß bei einer $RaBr_2$-Lösung, die lange Zeit regelmäßig $H$ und $O$ entwickelt hatte, diese Gasentwicklung nachließ. Debierne hat Ramsays Versuche wiederholt und kann keine dieser beobachteten Anomalien bestätigen. Sowohl bei der Zersetzung durch Radiumsalze als auch bei der Einwirkung von Aktinium erfolgte eine normale Gasentwicklung. Möglicherweise ist die von Ramsay beobachtete Abnahme der Gasentwicklung so zu erklären, daß ein Teil des Sauerstoffs von der Lösung absorbiert worden ist; die hierbei gebildeten Sauerstoffverbindungen können sich in der Lösung ansammeln und die Absorption des Wasserstoffs bewirken. Die Zersetzung des Wassers in einer Radiumsalzlösung kann entweder auf die direkte Einwirkung des Radiums, seiner Emanation oder Zerfallsprodukte, oder auf die Wirkung der $\alpha$-, $\beta$- oder $\gamma$-Strahlen zurückgeführt werden. Zugunsten der letzteren, wahrscheinlicheren Annahme spricht, daß es dem Verfasser gelang, nachzuweisen, daß die Zersetzung des Wassers stattfindet, ohne daß das Wasser mit dem Radiumsalz oder der Emanation in Berührung steht, also nur durch die Einwirkung der $\beta$- und $\gamma$-Strahlen. Die für die Zersetzung erforderliche Energie beträgt etwa $^1/_{10000}$ der vom Radium entwickelten Gesamtenergie. Da im vorliegenden Falle die $\alpha$-Strahlen und ein Teil der $\beta$-Strahlen vom Glas absorbiert werden, so kann man annehmen, daß ungefähr $^1/_{100}$ der Energie der vom Wasser absorbierten Strahlung in chemische Energie umgewandelt worden ist („Compt. rend. d. l'Acad. des sciences“, Bd. 148, S. 703; „Le Radium“, Bd. 6, S. 65; „Chem. Zentralbl.“ 1909, Bd. 1, S. 1464).

## Röntgenstrahlen.

P. H. Eykmann („Sitzungsber. d. 4. Internat. Kongr. f. Elektrologie und Radiologie“, Amsterdam 1908) empfiehlt für Röntgenphotographie besonders die Spezialplatten von Schleußner und Lumière. Er erwähnt, daß beim Durchdringen einer photographischen Schicht nur wenig Röntgenenergie verloren geht. Röntgenfilms, die auf beiden Seiten mit Schicht überzogen sind, haben sich wegen zu großer Verletzlichkeit nicht bewährt. Eykmann und Trivelli schlugen dick überzogene Platten (mit mehrfachen Schichten) vor. — Nach B. Walter werden die Röntgenplatten nach zwei Gesichtspunkten fabriziert: Während nämlich danach bei der Agfa- und der Lumièreschen Gesellschaft der Bromsilbergehalt ihrer jeweiligen Röntgenplatte mit dem ihrer gewöhnlichen genau übereinstimmt, die beiden Plattenarten sich aber deutlich durch die größere Dicke der Schicht der Röntgenplatte unterscheiden, hat die Ilfordsche Platte dieser Art außer einer sogar noch viel erheblicheren Vergrößerung der Schichtdicke, noch eine ganz bedeutende Vermehrung des prozentuellen Bromsilbergehaltes aufzuweisen. Beide Maßnahmen zielen offenbar darauf ab, die Zahl der von den Röntgenstrahlen getroffenen Bromsilberteilchen zu vermehren, und solange damit nicht eine Verminderung der Empfindlichkeit oder eine Erhöhung des Schleiers der Platte verbunden ist, dürften auch tatsächlich beide Wege eines gewissen Erfolges sicher sein. Allerdings muß dabei betont werden, daß die Schicht der dicker gegossenen Platte, wenn der Vorteil derselben ausgenutzt werden soll, im allgemeinen natürlich auch länger entwickelt werden muß, und daß daher diese Vermehrung der Schichtdicke sich nur bei einer solchen Emulsion empfiehlt, welche auch bei dieser verlängerten Entwicklungsdauer noch durchaus schleierfrei arbeitet.

Ueber Bewegungsphotographie mittels Röntgenstrahlen hielt P. H. Eykman einen Vortrag auf dem 4. Internationalen Kongreß für Elektrologie und Radiologie in Amsterdam (September 1908) [vergl. den Bericht in den „Fortschritten auf dem Gebiete der Röntgenphotographie“]. Er photographierte die Bewegungsphasen des Schlingaktes der Halsorgane.

Ueber Licht- und Röntgenstrahlen als Heilmittel siehe den Bericht von Leopold Freund auf S. 156 dieses „Jahrbuches“.

A. P. H. Trivelli berichtet über die Wirkung von Licht- und Röntgenstrahlen auf die photographische Platte in den „Sitzungsber. d. 4. Internat. Kongr. f. Elektrologie und Radiologie“, Amsterdam 1908.

Einen Katalog über neue Röntgenapparate gab die Firma Max Kohl in Chemnitz heraus.

Eine Vorrichtung für Röntgen-Nah- und Fernaufnahmen wurde der Elektrizitätsgesellschaft Polyphos in München unter D. R. G. M. Nr. 344 130 geschützt.

P. F. Richter und H. Gebhartz stellten Versuche über die Einwirkung der Röntgenstrahlen auf Fermente an. Die Versuche wurden zunächst mit Adrenalin angestellt, indem dessen Wirksamkeit auf Blutdruck und Zuckerausscheidung vor und nach der Bestrahlung geprüft wurde. Es zeigte sich ein deutlicher Einfluß insofern, als die mit unbestrahltem Adrenalin regelmäßig auftretende rasche und hohe Steigerung des Blutdruckes nach der Bestrahlung meist erheblich modifiziert, zum Teil vollständig aufgehoben war, mitunter auch überhaupt Blutdrucksteigerung nur mit Verspätung eintrat. Ob die glykosurische Wirkung verändert wurde, ließ sich nicht mit Sicherheit feststellen, da hierin die einzelnen Tiere auch unter normalen Verhältnissen große Verschiedenheiten aufweisen. Aehnliche Versuche wurden dann mit Fermenten angestellt, und zwar mit Labferment, Hefeferment, Pepsin, Pankreatin, Papayotin. Hier konnte in keinem Falle ein Einfluß der Bestrahlung sichergestellt werden („Berl. klin. Wochenschr." 1908, Bd. 45, S. 646; „Chem. Zentralbl." 1908, S. 322).

G. Athanasiadis berichtet über die Wirkung der Röntgenstrahlen auf den elektrischen Widerstand des Selens (vergl. „Ann. d. Phys." [4], Bd. 25, S. 93; „Compt. rend." 1908, I, S. 708). Ebenso wie durch sichtbares Licht wird der Widerstand einer Selenzelle durch Bestrahlung mit Röntgenstrahlen vermindert. Eine quantitative Untersuchung zeigt, daß die Wirkung ebenso wie bei Licht mit dem Quadrate des Abstandes der Strahlenquelle abnimmt. Durch Vergleich einer Röntgenröhre mit einer Lichtquelle, die gleiche Widerstandsänderung des Selens ergeben, hat man also ein Mittel, die Intensität der Röntgenstrahlen gewissermaßen in Kerzenstärken anzugeben. Für Licht wie für Röntgenstrahlen gilt in gleicher Weise die Gleichung $i = K(K - a)b$, wenn $i$ die Intensität der Strahlung und $K$ das Leitvermögen des Selens angibt („Ann. d. Phys." [4] 1908, Bd. 27, S. 890, Athen. Phys. Inst. d. Univ.; „Chem. Zentralbl." 1909, Bd. 1, S. 342).

W. Seitz berichtet über Röntgenstrahlen und das Röntgensche Absorptionsgesetz in den „Ann. d. Phys.", 4. Folge, Bd. 27, S. 301. Schon Röntgen hatte gefunden, daß das Durchdringungsvermögen der von ihm entdeckten Strahlen beim Durchgang durch absorbierende Schichten zunimmt. Die älteren Versuche wurden stets mit Strahlen ausgeführt, welche bereits durch Glas gegangen waren, Seitz verwendet dagegen zur Klarstellung des Problems Röntgenstrahlen, die nur ein

Aluminiumfenster passiert haben. Als Intensitätsmaß der Strahlen, in deren Weg verschieden dicke Schichten von Aluminium- und Zinnfolien gebracht wurden, diente die positive Ladung, die sie einem Platinblech im höchsten Vakuum erteilten. Durch Versuche von Fräulein Carter ist festgestellt („Ann. d. Phys.", 4. Folge, Bd. 21, S. 955), daß diese Methode mit der bolometrischen übereinstimmt. Die Versuche ergaben, daß der weitaus größte Teil der Strahlen sehr leicht absorbierbar ist und von langsamen Elektronen erzeugt wird. Außerdem ist noch ein kleiner Rest von Strahlen vorhanden, die ein konstantes großes Durchdringungsvermögen besitzen. Walter hatte gefunden („Ann. d. Phys.", 4. Folge, Bd. 17, S. 561), daß die Härte der Röntgenstrahlen beim Durchgang durch Aluminium erhöht, dagegen beim Durchgang durch Silber vermindert wird. Diese Erscheinung, die nochmals bestätigt wird, wird durch eine selektive Absorption erklärt. Die aus der Röhre austretenden Strahlen stellen ein Gemisch längerer und kürzerer Impulse dar. Beide Metalle absorbieren gleichmäßig die längeren Impulse, Silber hat dagegen ein Minimum der Absorption für Impulse mittlerer Breite. Da es aber die kürzeren Impulse viel stärker absorbiert als Aluminium, so wird die Absorption im Aluminium weniger als im Silber verringert. Die Annahme einer Verwandlung der Strahlen im Metall ist daher unnötig („Ann. d. Phys." [4], Bd. 27, S. 301; „Chem. Zentralbl." 1908, Bd. 2, Nr. 23).

Die homogene sekundäre Röntgenstrahlung untersuchten Charles G. Barkla und Charles A. Sadler (vergl. „Philos. Mag. [6], Bd. 15, S. 288; „Compt. rend." 1908, I, S. 917). Es werden die früher erhaltenen Ergebnisse zusammengefaßt und zu einer Theorie der sekundären Röntgenstrahlung verwertet. Körper, die von Röntgenstrahlen getroffen werden, senden zwei verschiedene Arten von Strahlen aus. Die eine ist eine zerstreute Strahlung, erzeugt durch die Bewegung der Elektronen, die durch die primäre Strahlung gerichtet sind, die andere ist eine homogene Strahlung, die nur von der Beschaffenheit des von der primären Strahlung getroffenen Atoms herrührt („Phylos. Mag." [6], Bd. 16, S. 550; „Chem. Zentralbl." 1908, II, S. 1561).

Friedrich Paschen in Tübingen erhielt ein D. R. P. in Kl. 21g, Nr. 202574 vom 13. Juni 1907, auf ein Verfahren zur Regelung bezw. selbsttätigen Aufrechterhaltung des Härtegrades von Röntgenröhren mittels Holz- oder Kokosnußkohle. Man hat bereits zur Regelung bezw. selbsttätigen Aufrechterhaltung des Härtegrades von Röntgenröhren Holz- oder Kokosnußkohle, welche sich in nach dem Innern der Röntgenröhre zu offenen Rohransätzen der Röhre befindet, be-

nutzt; dies soll nun in der Weise vervollständigt werden, daß ein solcher Kohle enthaltender Rohransatz auf einer bestimmten Temperatur, z. B. durch Eintauchen in einen Behälter mit Wasser von bestimmter Temperatur, gehalten wird. Dabei kann man zur Erhöhung der Konstanz bezw. der möglichen Strombelastung der Röhre entweder die Menge Kohle durch weitere Kohlebehälter vermehren oder aber ein zweiter Kohlebehälter wird in flüssige Luft eingetaucht („Chem. Zentralbl." 1908, II, S. 1223).

J. Laub berichtet über die durch Röntgenstrahlen erzeugten sekundären Kathodenstrahlen. Röntgenstrahlen fallen auf eine Platte aus Platin, Aluminium oder Ruß, die ihrerseits elektrometrisch meßbare Sekundärstrahlen aussendet. Die Platte selbst ist drehbar und kann auf ein beliebig hohes, positives Potential aufgeladen werden, wodurch die Geschwindigkeit der Sekundärstrahlen vermindert wird. Von ähnlichen früheren Versuchen unterscheidet sich diese Anordnung besonders durch die Güte des Vakuums, durch das sich die Sekundärstrahlen ausbreiten. Die Ergebnisse lassen sich folgendermaßen zusammenfassen: die Emission der Elektronen wächst mit der Dicke des bestrahlten Körpers und mit der Intensität der primären Röntgenstrahlen. Sie hängt von der Härte der Röntgenröhre ab und durchläuft an einer gewissen Stelle ein Maximum. Ihre Emission ist um so größer, je schiefer der Inzidenzwinkel der Primärstrahlen ist. Eine meßbare Verminderung ihrer Geschwindigkeit wurde erst beobachtet, wenn das an die Platte angelegte positive Potential mehr als 1500 Volt betrug. Bei einer gewissen Spannung erreicht die Geschwindigkeitsverminderung einen Maximalwert, und zwar wächst die Spannung mit der Härte der primären Röntgenröhre. Die Resultate lassen sich am besten durch die Wiensche Hypothese deuten, daß die sekundären Kathodenstrahlen ihre Energie den in den Röntgenstrahlen enthaltenen Energiequanten und nicht der Energie der bestrahlten Atome verdanken („Ann. d. Phys." [4], Bd. 26, S. 712, Würzburg. Phys. Inst.; „Chem. Zentralbl." 1908, II, S. 1007).

Ueber die Natur des latenten Röntgenstrahlenbildes stellte Lüppo-Cramer („Phot. Rundschau" 1908, S. 221; „Arch. f. phys. Mediz.", Bd. 4, Heft 1 und 2) eingehende Untersuchungen an. Es wurde zunächst festgestellt, daß sich das durch X-Strahlen erzeugte latente Bild auch nach dem Fixieren physikalisch entwickeln läßt, daß sich also wie beim Lichtbilde auch Spuren von Silber abgespalten haben müssen, an denen sich aus übersättigter Lösung Silber niederschlägt. Indessen muß der Röntgenstrahl noch eine andere Wirkung auf das Bromsilber ausüben, der sich bei der Wirkung des Lichtes nicht nachweisen läßt. Zehnder sowie Luther und Uschkoff hatten

gefunden, daß eine photographische Schicht, die den Röntgenstrahlen ausgesetzt war, ohne Anwendung irgendwelcher chemischer Agenzien am Tageslichte sich gewissermaßen „entwickelt“. Diese Reaktion untersucht Lüppo-Cramer näher und kommt zu dem Schlusse, daß die Röntgenstrahlen eine zerstäubende Wirkung auf das Bromsilber ausüben müssen. Die durch das Tageslicht entwickelten Stellen eines Röntgenogrammes auf Schleußner-Diapositivplatten zeigen eine rote Farbe, während die nur belichteten Stellen in bekannter Weise graugrün anlaufen. Die roten Stellen einer solchen Platte werden durch Chromsäure und andere Oxydationsmittel ausgebleicht, während die übrigen Teile eine große Resistenz gegen Oxydationsmittel aufweisen. Dies deutet darauf hin, daß durch die Bestrahlung mit Röntgenlicht ein feiner verteiltes Bromsilber entstanden ist, dessen photochemisches Veränderungsprodukt, das sogen. Photobromid, leichter von Oxydationsmitteln angegriffen wird. Auch mehrere andere Reaktionen des Röntgenstrahlenbildes sprechen für die Zerstäubungshypothese Lüppo-Cramers.

---

V-Strahlen. Professor d'Arsonval hat der Pariser Akademie Photographien vorgelegt, welche der Kommandant Darget auf folgende Weise erhalten hat: Eine photographische Platte wurde auf der Glasseite mit einem bedruckten Papier belegt, dann mit einem dreifachen Umschlag von schwarzem Papier versehen und dann einem Menschen vor die Stirn gebunden. Nach dem Entwickeln zeigte die Platte die Buchstaben der Schrift, aber nicht immer gleichmäßig, sondern einmal positiv, das andere Mal negativ. Herr Darget erklärt die photographische Wirkung durch die Einwirkung von bestimmten hypothetischen Strahlen, die von dem menschlichen Körper ausgehen sollen und die er Lebensstrahlen (rayons vitaux, daher V-Strahlen) nennt. Um die Verschiedenheit der Resultate zu erklären, nimmt er positive und negative V-Strahlen an („Photo-Gazette“, 25. Dezember 1908, S. 22). Das „Phot. Wochenbl.“ 1909, S. 17, bemerkt hierzu: Wahrscheinlich wird es sich hier wieder nicht um neue Strahlen, sondern um Temperaturverhältnisse handeln, bezw. um ein verschiedenes Leitungsvermögen bedruckten und unbedruckten Papieres. Vielleicht waren auch die positiven Bilder vor Ultimo und die negativen nach Ultimo gemacht und der Ultimo hat dem Experimentator einen besonders warmen Kopf gemacht („Phot. Wochenbl.“ 1909, S. 17).

William Duane stellte über den Gang der $\alpha$-Strahlen Untersuchungen an. Durch die Arbeiten von Bragg und Kleman und Rutherford ist bewiesen worden, daß die ionisierende, phosphoreszenzerregende und photographische Wirkung

der $\alpha$-Strahlen gleichzeitig und plötzlich aufhört, wenn die $\alpha$-Strahlen eine gewisse Strecke zurückgelegt haben. Duane untersuchte die Frage, ob auch die Fähigkeit, Sekundärstrahlen zu erzeugen, eine positive Ladung zu erteilen und ihre kinetische Energie in Wärme umzuwandeln, an die gleiche Reichweite geknüpft ist. Zur Untersuchung diente eine kleine Messingkammer, die mit einem sehr dünnen Glimmerblättchen verschlossen und einer isoliert eingeführten Elektrode versehen war. Als Strahlenquelle diente ein Radiumpräparat, das durch Auflösen und Eindampfen deemaniert wurde und in beliebiger Entfernung vor das Glimmerfenster der Kammer gebracht werden konnte. Beträgt die Entfernung mehr als 2 cm, so erzeugt das Radium im Innern der Kammer keinen Ionisationsstrom und vermag auch keine merkliche positive Ladung durch das Fenster hindurch zu transportieren. Ebensowenig kann dann eine merkliche Sekundärstrahlung im Innern der Kammer beobachtet werden. Zum Nachweis der letzteren diente eine Kombination eines elektrischen und magnetischen Feldes bei gleichzeitiger Evakuierung der Kammer („Compt. rend. d. l'Acad. des sciences“, Bd. 146, S. 958 und 1088, Laborat. von Frau Curie; „Chem. Zentralbl.“ 1908, II, S. 135).

Ueber die Strahlung des Uran-$X$ findet sich ein längerer Bericht von M. Lewin in „Phys. Zeitschr.“ 1908, S. 655.

Ueber chemisch wirkende elektrische Strahlungen berichtet A. Remèlè: Borstickstoff wurde auf eine in undurchsichtiges, schwarzes Papier gehüllte photographische Platte gelegt; nach reichlich zweijähriger Exposition zeigte sich eine Einwirkung wie von Thor- und Uransalzen. Thalliumchlorür als Kontrollsubstanz erweist sich als wirkungslos. Borstickstoff zeigt beim Erhitzen ein Aufleuchten in grünweißem Licht, das nicht an Erglühen gebunden ist, sondern schon bei etwa 110 Grad auftreten kann. Dieses Licht wirkt durch schwarzes Papier hindurch stark auf die Platte; einige Stunden Expositionszeit genügen. Platin, Nickel, Silber, Asbest senden in voller Glühhitze ebenfalls Strahlen aus, die durch Papier hindurch auf die Platte wirken. Die Strahlung des weißen Borstickstoffes kann Glas durchdringen, aber selbst die dünnste Metallfolie nicht. Der Borstickstoff sendet negativ-elektrische Teilchen aus. Dasselbe tun andere Körper in gepulvertem Zustande, die durch Reibung leicht elektrisch werden. Diese Art von Elektroaktivität zeigt weder metallisches Bor, noch irgendeine andere Borverbindung, wohl aber andere Nitride, Magnesiumnitrid, Lithiumnitrid und am allerstärksten frisches Urannitrid („Ber. d. Deutsch. Phys. Ges.“ 1908, Bd. 6, S. 804; „Chem. Zentralbl.“ 1909, Bd. I, S. 123).

---

## Lichthöfe. — Solarisation. — Clayden-Effekt. — Herschel-Effekt.

In der „Zeitschr. f. wiss. Phot." 1908, Heft 12, S. 438, schreibt K. Schaum über die Warnerkesche Modifikation des Herschel-Effektes und die Bereitung der Substanz des latenten Bildes.

Die Solarisationsgrenze verschiedener Platten bestimmte Dr. H. Tappen. Er fand bei sieben verschiedenen Marken des Handels eine Schwankung der Solarisation, die zwischen 15000 und 247000 M. S. K. lag. Von den Rapidplatten solarisierten die empfindlichsten nicht am leichtesten, daher sind die Unterschiede der Solarisationsgrenze anderen Ursachen zuzuschreiben. Zusatz von Farbstoffen scheint hier keine große Rolle zu spielen. Die niedrigste Grenze zeigte eine stark gelb gefärbte, also stark jodhaltige Emulsion. Jodgehalt scheint also die Solarisation zu befördern, was auch mit den Versuchen von Schumann übereinstimmt. Diese Verhältnisse sind bei Erprobung eines Mittels gegen die Solarisation wohl zu berücksichtigen („Phot. Korresp." 1908, S. 352).

Die steigende Nachfrage nach lichthoffreien Platten veranlaßte die Firma A. Lumière et ses fils in Lyon, ihren verschiedenen Plattensorten eine neue Sorte anzufügen; es gab zwar schon seit Jahren eine lichthoffreie Lumiere-Platte mit farbiger (roter) Zwischenschicht, doch war deren Veränderung mit gewissen kleinen Unannehmlichkeiten verknüpft: die Färbung blieb im Entwickler und im Fixierbade unverändert, und mußte erst nach dem Fixieren durch ein Entfärbungsmittel (Leukogen) beseitigt werden. Die neue „Simplexplatte" ist von dieser Behinderung frei; sie enthält zwischen Glas und Bromsilberschicht eine intensiv bräunlichgelb gefärbte Mangansuperoxydschicht, die alles durch die Bromsilberschicht dringende aktinische Licht schluckt, und so dessen Reflexion von der Rückseite der Glasplatte unmöglich macht. Im sauren Fixierbade verschwindet die Färbung rasch und ohne eine Spur zu hinterlassen; auch beim nachfolgenden Verstärken usw. kommt sie nicht mehr wieder zum Vorschein („Phot. Ind." 1909, S. 35). Das diesbezügliche D. R. P. wurde am 5. Februar 1909 unter Nr. 206338 erteilt; aus demselben geht folgendes hervor: Es wird ein Gemisch von Gelatine und Kaliumpermanganat hergestellt, in dem das Permanganat zu braunem, inaktinischem Mangansuperoxyd auf chemischem Wege reduziert wird. Diese braune Emulsion dient als Zwischenschicht zwischen Glas und Bromsilbergelatineschicht.

Auch B. Walters Versuche über die Solarisation der photographischen Platten („Ann. d. Phys." 1908, Bd. 27, S. 83) ergaben (die übrigens bereits bekannte Tatsache), daß die Empfindlichkeit und Solarisierbarkeit einer Platte in keinem konstanten Verhältnis stehen, sondern von der Qualität der Bromsilbergelatine abhängt. Auch für den Beginn der direkten Schwärzung der Bromsilbergelatine mit der Solarisierbarkeit gilt dasselbe.

Die Reihenfolge der Solarisierbarkeit ist für die einzelnen Plattensorten je eine andere für gewöhnliches Licht, für Röntgenstrahlen und den Clayden-Effekt. Bei normaler Entwicklung tritt, unabhängig von der Natur des Entwicklers, die maximale Schwärzung stets bei der gleichen Belichtung ein, während der Betrag der Schwärzung ein sehr verschiedener sein kann. Die Beobachtungen lassen sich am besten erklären, wenn man mit Abney zwei verschiedene Zerfallsstufen des Bromsilbers annimmt. (Abney nahm die Entstehung eines Oxybromides an, was unwahrscheinlich ist, Eder dagegen verschieden stark zersetzte Subbromide des Silbers. Vergl. Eder, „Ausf. Handb. d. Phot.", Bd. 3, 5. Aufl., S. 72; ferner: „Beiträge zur Photochemie und Spektralanalyse", 1904, II, S. 167 und 172.)

Lüppo-Crämers Ausführungen über dieses und verwandte Themen finden sich in „Phot. Korresp." 1908.

Im Jahre 1899 beobachtete A. W. Clayden, daß bei der Aufnahme von Blitzen oft einzelne Seitenäste schwarz waren. Diese Erscheinung wurde seither mehrfach beobachtet und als „schwarze Blitze" oder „Clayden-Effekt" bezeichnet. Anfangs wurde die Erscheinung für Solarisation gehalten, bis R. W. Wood zeigte, daß man es hier nicht mit einer Ueberexposition, sondern mit einer außerordentlich kurzen Belichtung zu tun habe. J. M. Eder stützt hierauf die Annahme: eine erste, sehr kurze Belichtung ($^1/_{50000}$ Sekunde) macht eine Trockenplatte unempfindlich, bei weiterer Belichtung nimmt die Intensität des latenten Bildes zu und steigt kontinuierlich an, bis die durch Ueberbelichtung eintretende periodische Ab- und Zunahme beginnt. Walter hat sogar den Clayden-Effekt benutzt, um direkte Positive zu erzielen. Er machte in einem völlig verdunkelten Zimmer mit einem einzigen großen Funken einer Leidener Flasche die Aufnahme und unterwarf dann die Platte einer kurzen Nachbelichtung. Dr. Lüppo-Cramer vermutete nun, beim Clayden-Effekt könne eine ähnliche Wirkung auf das Bromsilber vorliegen, wie bei den Röntgenstrahlen, nämlich, daß neben der Bromabspaltung eine physikalische Veränderung, eine „Zerstäubung" eintrete. Seine Versuche bestätigen tatsächlich die Wesensgleichheit der

Wirkungen der X-Strahlen und der kurzen intensiven Belichtungen beim Clayden-Effekt. Demnach würde die Wirkung des Lichtes auf die photographische Platte auf einer Zerstäubung des Kornes beruhen. Die durch elektrische Entladungen entstehenden „Funkenbilder" färben sich im Lichte in derselben roten Farbe wie die latenten Röntgenbilder und im Verhalten gegen Oxydationsmittel besteht eine völlige Analogie. Die Funkenbilder zeigen auch direkt eine Strukturveränderung des Kornes, die man als Zerstäubung deuten kann. Da auch Zehnder bei der Wirkung von Kanalstrahlen eine direkte Strukturveränderung des Bromsilbers beobachtete, andererseits für die Zerstäubung zahlreicher Körper unter dem Einflusse strahlender Energie genügende Analogien vorliegen, so hat die Zerstäubungstheorie grosse Wahrscheinlichkeit für sich. Durch die Zerstäubung des Bromsilbers in feinere Aggregate läßt sich nun auch die beim Clayden-Effekt beobachtete Umkehrung erklären. Ein feineres Korn ist gegen Licht weniger empfindlich als ein größeres. Die diffuse Nachbelichtung beim Blitz wirkt also auf Bromsilber, das zerstäubt wurde, weniger als auf das unveränderte. Dr. Lüppo-Cramer hat überdies nach Veröffentlichung des obigen, im Auszuge mitgeteilten Artikels auch noch gefunden, daß Radiumstrahlen und ultraviolettes Licht auf die photographische Platte ebenfalls eine Wirkung ausüben, die derjenigen der Röntgenstrahlen und der elektrischen Entladungen sehr ähnlich ist, d. h. daß auch diese Strahlengattungen das Bromsilberkorn zu zerstäuben scheinen („Phot. Korresp." 1908, S. 522 u. 544; „Phot. Rundschau").

A. P. H. Trivelli, Beitrag zur Kenntnis des Solarisationsphänomens und weiterer Eigenschaften des latenten Bildes. Trivelli diskutiert eingehend die Erscheinungen, die unter dem Namen der Solarisation zusammengefaßt werden. Von der eigentlichen Solarisation muß man die Polarisation unterscheiden. Die erstere besteht in dem Verlust der Entwicklungsfähigkeit bei verlängerter Belichtung, die letztere in der Erzeugung eines Positivs an Stelle eines Negativs. Die Einzelheiten der Abhandlung bieten im wesentlichen photographisches Interesse; es wird mehrfach auf die Bedeutung des Ergebnisses hingewiesen, daß die Empfindlichkeit der photographischen Platte an der Oberfläche eine andere ist als im Innern der Schicht („Zeitschr. f. wiss. Photographie, Photophysik und Photochemie", Nr. 6, S. 197 bis 216; „Chem. Zentralbl." 1908, II, S. 135). In der „Phot. Korresp." wird diesen Ausführungen besondere Beachtung geschenkt, und es knüpfte sich eine längere Kontroverse zwischen dem Autor, Lüppo-Cramer und Idzerda daran.

P. H. Eijkman untersuchte eingehend die Solarisationserscheinungen in der Röntgenologie und beschreibt seine eigenen, sowie in Gemeinschaft mit Lüppo-Cramer durchgeführten Versuche in den „Fortschritten auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen“, Bd. 13, S. 299.

---

## Verwendung der Photographie zu wissenschaftlichen Zwecken.

Ueber Photographie und Naturgeschichte erschien eine sehr instruktive Abhandlung von Professor Franz Müller im „Jahresbericht des k. k. Staatsgymnasiums in Krems an der Donau“ (1908, S. 1). Es sind sieben vorzügliche Photographien als Illustrationen beigegeben, welche von Professor Müller stammen und von der Voigtländerschen Verlagsbuchhandlung für das Meerwarthsche Werk: „Lebensbilder aus der Tierwelt“, käuflich erworben worden waren.

Max Steckel hielt am 26. August 1908 auf der 37. Wanderversammlung des Deutschen Photographen-Vereins in Posen einen Vortrag über „die Entwicklung der modernen Tierphotographie, die nötigen Apparate und ihre Anwendung“ („Deutsche Photographen-Zeitung“ 1909, Nr. 3, S. 34).

Ueber die Verwendung der Photographie in der Naturgeschichte, insbesondere in der Botanik, schrieb W. J. Farthing in „The Amer. Ann. of Phot.“ 1909, S. 132.

Lebensbilder aus der Tierwelt auf Grund von photographischen Naturaufnahmen gab H. Meerwarth heraus (Voigtländers Verlag, Leipzig).

Bemerkenswerte Ratschläge zur Ausübung der Wildphotographie gibt A. Radclyffe Dugmore in „The Amer. Ann. of Phot.“ 1909, S. 9.

Vorzügliche Photographien des Augenhintergrundes publiziert R. Hesse in seiner Abhandlung über „Embolie der Zentralarterie“ („Zeitschr. f. Augenheilkunde“, Bd. 19, Heft 5, S. 440).

Devaux-Charbonnel versuchte die Photographie des Wortes. Die beim Sprechen erzeugten Mikrophonströme werden photographiert, indem ein Oszillograph in den Stromkreis mit einer Batterie und dem Mikrophon geschaltet wird. Wird statt einer photographischen Platte ein bewegter Film verwendet, so lassen sich nicht nur einzelne Vokale, sondern ganze Worte „photographieren“. Die Hauptschwierigkeit liegt darin, daß für einen einzigen Vokal periodische Kurven mit etwa 10 Maxima

erhalten werden. Die Kurven werden vom Standpunkt der Akustik aus näher studiert („C. r. d. l'Acad. des sciences" 146, S. 1258 bis 1260; „Chem. Zentralbl." 1908, Bd. 2, S. 378).

Ueber das Problem, die menschliche Stimme zu photographieren, siehe „Phot. Chronik" 1908, S. 369.

Ueber die Anwendung der Photographie zum Studium der Struktur von Metallproben (sogen. Metallographie) berichtet Springer unter Hinweis auf die hervorragenden Arbeiten von

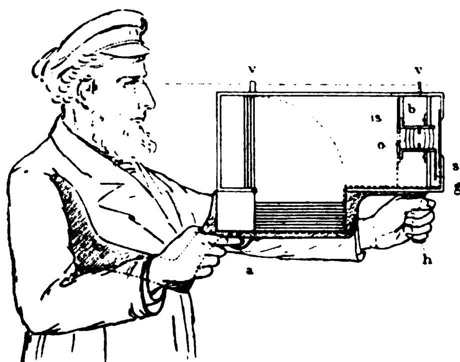



Fig. 117.

Osmond in Paris („Brit. Journ. Phot." 1908, S. 912, aus „Scientific American").

Die Photographie von Blitzen und Nachtgewittern beschreibt Howden Wilkie in „The Amer. Ann. of Phot." 1909, S. 54.

Einen Apparat zur Ermittlung der Orientierung der Schichtung am Ende eines Bohrloches beschreibt Jean Florin („Phot. Korresp." 1909, S. 106).

Boris Weinberg publiziert Photographien von Eiskristallen in seiner Abhandlung über „Kristallisation des unterkühlten Wassers" („Phys. Zeitschr. 1908, Bd. 9, S. 645).

Die Photographie von Schneeflocken, Wolken und Eisblumen schildert Wilson A. Bentley in „The Amer. Ann. of Phot." 1909, S. 201.

Ueber Nachtphotographie (besonders Gebäude- und Straßenaufnahmen) handelt ein Aufsatz van W. H. Broadwell,

welcher manche nützliche Winke enthält, in „The Amer. Ann. of Phot.“ 1909, S. 68.

J. Courmont und Th. Nogier untersuchten die Wirkung der Quecksilberdampflampe auf Tetanustoxin. Die Versuche über die Einwirkung der Strahlen der Quecksilberdampflampe auf Tetanustoxin ließen nur eine schwache, langsame Wirkung erkennen („Chem.-Ztg.“ 1909, Nr. 40, S. 369).

Ueber die Photographie im Dienste der Schiffahrt veröffentlicht Freiherr von Schrötter in Altona einen ausführlichen Artikel in den „Annalen der Hydrographie und maritimen Meteorologie“ 1908, S. 308; der Verfasser führt a. a. O. die diesbezügliche Literatur an und weist auf die Wichtigkeit der Küstenaufnahmen hin. Gleichzeitig stellt Freiherr von Schrötter eine neue Kameratype, speziell für Küstenaufnahmen, auf, die in Fig. 117 ersichtlich ist; anastigmatische Objektive in den Lichtstärken 1 : 4,5 bis 1 : 7,7 werden empfohlen.

---

## Daguerreotypie.

Ueber die Daguerreotypie als Kopierverfahren schreibt A. Miethe im „Atelier des Photographen“ 1909, S. 19; er gibt a. a. O. ausführliche Anleitungen sowie auch Bezugsquellen für die heute kaum mehr erhältlichen versilberten Kupferplatten, welche in der Daguerreotypie zur Verwendung gelangen.

---

## Nasses Kollodionverfahren. — Kollodiumemulsion.

E. Stenger und H. Heller stellten Untersuchungen über farbenempfindliche Kollodiumemulsionen an (vergleiche „Zeitschr. f. Reproduktionstechnik“, Bd. 9, Heft 7 und 8; „Compt. rend.“ 1908, I, S. 309; „Zeitschr. f. wiss. Phot.“, Bd. 5, S. 372; „Compt. rend.“ 1908, I, S. 310). In der Absicht, Emulsionen herzustellen, welche eine möglichst hohe und dem Spektrum gegenüber möglichst lückenlose Empfindlichkeit besitzen, untersuchten Stenger und Heller die Einwirkung einer größeren Zahl von Sensibilisierungsfarbstoffen auf Kollodiumemulsionen. Die Emulsion (ammoniakalische Chlorbromsilberemulsion), welche sie sich selbst nach den Angaben von von Hübl („Das Atelier des Photographen“ 1904, S. 4) herstellten, wurde durch kurzes

Schütteln mit der Farbstofflösung angefärbt, die gegossene Platte 3 Minuten in Wasser gewaschen, sofort im Gitterspektrographen belichtet und, ohne abzuspülen, 2 Minuten mit Rodinalentwickler behandelt. Zur Untersuchung gelangten verschiedene Fluoreszeinfarbstoffe (Dijodfluoreszein sensibilisierte am kräftigsten, Fluoreszein [Uranin A], Tribrommononitrofluoreszein, Tetrabromdinitrofluoreszein sensibilisierten nicht), Zyanine und Isozyanine, Azofarbstoffe (Glyzinrot sensibilisiert hervorragend in wässeriger, mit Alkohol versetzter Lösung [das Verhältnis Wasser: Alkohol ist nach der verwendeten Emulsion abzustimmen]). Die sensibilisierende Wirkung zeigte bei allen Farbstoffen eine Lücke im Blaugrün. Durch Kombination von Glyzinrot bezw. Isokol mit Thiazolgelb kann diese zum Verschwinden gebracht werden. Andere Kombinationen zeigten keine wesentliche Verbesserung; doch werden durch Zusatz von Fluoreszeinen, sowie Thiazolgelb zu Zyaninen und Isozyaninen, Platten von besonders großer Klarheit erhalten. Die Sensibilisierung ist beim Baden von ungefärbten Platten in der Sensibilisierungsflüssigkeit weniger befriedigend als bei den in der Emulsion gefärbten Platten. Weitere Untersuchungen betreffen Brauchbarkeit und Eigenschaften der haltbar gefärbten Kollodiumemulsionen von E. Albert (D. R. P. Nr. 101379, Nr. 160666, Nr. 161912; „Compt. rend.“, Bd. 99, I, S. 911; 1905, I, S. 1678; II, S. 870), als „Eos Chromo Direkt“ („Auto Chromo Direkt“ und „Helio Chromo Direkt“) von der Firma Dr. E. Albert & Co. in München in den Handel gebracht. Interessenten müssen wegen der Einzelheiten auf das Original verwiesen werden („Zeitschr. f. Reproduktionstechnik“ 1908, Heft 1 und 2; Sep. v. Vff., S. 1 bis 12 [1908], Charlottenburg, Photochem. Lab. d. Techn. Hochschule; „Chem. Zentralbl.“ 1908, II, S. 7).

---

## Bromsilbergelatine. — Bromsilberpapier. — Films. — Negativpapier. — Gaslichtpapier.

Den Gehalt einiger photographischer Platten des Handels an Halogensilber untersuchten H. Tappen und Th. Rekaschow in Wien („Phot. Korresp.“ 1908, S. 362). In der Literatur finden sich über den Halogensilber- und Gelatinegehalt photographischer Platten nur kurze Notizen (vergleiche Eder, „Handbuch der Photographie“, 5. Aufl., Bd. 3, S. 76). Hurter und Driffield geben die Menge des Bromsilbers auf 26 bis 49 Prozent an. Die Autoren hatten in vielen Versuchen beobachtet, daß Emulsionen mit sehr hohem Halogensilbergehalt bei längerer Digestion in der Wärme sich außerordentlich leicht

derart zersetzen, daß kein einheitliches Korn mehr vorhanden ist, während Emulsionen mit weniger Bromsilber eine solche „Entmischung“ weniger leicht zeigen. Da die modernen hochempfindlichen Platten nun wohl sicherlich durch längere Digestion der Emulsion, zum Teil wohl auch bei höherer Temperatur erhalten werden, glaubten Tappen und Rekaschow einen sehr hohen Halogensilbergehalt als in der Praxis unzweckmäßig ansehen zu können. Daß der Fabrikant der Kosten wegen so wenig als möglich Silbersalz verwenden wird, ist wohl selbstverständlich. Die Vermutungen wurden durch die Analysen bestätigt. Die Autoren fanden auf sieben verschiedenen Plattensorten einen Halogensilbergehalt von 40,2 bis 46,0 Prozent. Nur eine Platte österreichischer Herkunft hatte 36,4 Prozent, diese war sichtlich mit der Hand gegossen und hatte nur 0,346 g Emulsion auf 100 qcm. Sie weicht also in jeder Hinsicht von den anderen Fabrikaten ab. Folgende Tabelle enthält die Ergebnisse der Analysen von Tappen und Rekaschow:

| Plattensorte | Emulsionsmenge auf 100 qcm in Gramm | Wassergehalt der lufttrockenen Emulsion in Prozenten | Halogensilbergehalt, berechnet auf wasserfreie Emulsion in Prozenten | Berechneter Rest, als Gelatine angesehen, in Prozenten |
|---|---|---|---|---|
| Französisches Fabrikat . . . | 0,4373 | 7,80 | 46,00 | 54,00 |
| Englisches Fabrikat I . . . | 0,4246 | 8,30 | 41,44 | 58,56 |
| Dasselbe . . . . . . . . . | 0,4406 | 8,65 | 41,93 | 58,07 |
| Dasselbe . . . . . . . . . | 0,4770 | 9,52 | 41,64 | 58,36 |
| Englisches Fabrikat I . . . | 0,5373 | 8,19 | 43,22 | 56,78 |
| Deutsches Fabrikat I . . . . | 0,4838 | 8,74 | 40,50 | 59,50 |
| Deutsches Fabrikat II . . . | 0,4325 | 8,74 | 40,19 | 59,81 |
| Oesterreichisches Fabrikat I . | 0,6272 | 8,03 | 43,44 | 56,56 |
| Oesterreichisches Fabrikat II . | 0,5121 | 6,87 | 42,91 | 57,09 |
| Oesterreichisches Fabrikat III . | 0,3463 | 9,59 | 36,38 | 63,62 |

Die absolute Strahlungsempfindlichkeit von Bromsilbergelatineplatten gegen Licht von verschiedener Wellenlänge bestimmt Gotthelf Leimbach mit Hilfe eines sehr empfindlichen Bolometers. Es wurde untersucht, wie groß der absolute Wert der Energie einer Lichtstrahlung bestimmter Wellenlänge ist, die auf einer photographischen Platte eine Schwärzung verursacht. Ebert hatte bereits 1894 den Schwellen-

wert einer photographischen Bromsilberplatte $= 1 \frac{\text{Erg.}}{\text{sec}}$, also $= 1 \cdot 10^{-7}$ Watt oder $2{,}39 \cdot 10^{-8} \frac{\text{g/cal}}{\text{sec}}$, bestimmt, gleichzeitig ermittelte er, daß 1000 Erg. eine mittlere Schwärzung bewirkten. Eine spätere Arbeit (1905) von Precht und Stenger wurde mittels Lichtfilter durchgeführt. Leimbach arbeitete mit einem Glasprisma, mit Nernst-Lampen und einem sehr präzisen Bolometer. Er fand das Schwarzschildsche Gesetz bestätigt, nach welchem $itp =$ konstant ist ($i =$ Lichtintensität, $t =$ Belichtungszeit, $p$ eine für jede Bromsilberplatte zu bestimmende Konstante, z. B. 0,78 bei Bromsilberpapier, 0,87 bei Schleußner-Platten). Nach Leimbach zeigen die Schwärzungskurven für alle Spektralbezirke denselben Verlauf, oder die Gradation ist für alle Wellenlängen gleich. Hierzu sei bemerkt, daß diese Regel gewiß nicht allgemein gültig ist. Die sensitometrischen Messungen Eders ergaben, daß die Gradation nur in den Bezirken der kräftigen Spektralwirkung für verschiedene Wellenlängen parallel läuft, aber Fälle in Regionen schwacher Sensibilisierung konstatierte, wo die charakteristische Schwärzungskurve für Strahlen verschiedener Wellenlänge variabel ist; dies stimmt auch mit der photographischen Praxis überein (vergl. Eder, „Handb. d. Phot.“, Bd. 3, 5. Aufl., S. 272). Die Energien, welche bei Bromsilbertrockenplatten mit Eisenoxalatentwickler eine eben noch wahrnehmbare Schwärzung (Schwellenwert) hervorbringen, sind in der Nähe des Empfindlichkeitsmaximums im Blau ($\lambda$ 450 $\mu\mu$)

| | | |
|---|---|---|
| für Schleußner-Platten . . . | 10,5 | $\cdot 10^{-10} \frac{\text{Watt}}{\text{qcm}} \cdot \text{Sek.}$ |
| „ Perortoplatten . . . . . | 16,3 | |
| „ Chromo-Isolarplatten . . . | 17,8 | |
| „ Lumière-Platten . . . . | 1,38 | |

Der Schwellenwert gegen weißes Licht beträgt für eine Platte von der Empfindlichkeit von 7 Grad Scheiner in absoluter Energie $24 \cdot 10^{-8} \frac{\text{Watt}}{\text{qcm}} \cdot \text{Sek.}$ — Diese Befunde von Leimbach stimmen mit den von Ebert ermittelten Energiewerten relativ gut überein (Inaug.-Diss., Universität Göttingen 1909).

B. Walter in Hamburg untersuchte verschiedene Trockenplatten des Handels, insbesondere gewöhnliche und Röntgenplatten („Verhandlungen der Deutschen Röntgengesellschaft“, Bd. 4) und gibt folgende Tabelle über Gewicht der Emulsion pro Visitplatte (9 × 12 cm) und den Prozentgehalt der Emulsion an Bromsilber:

Gesamtgewicht
und prozentueller Bromsilbergehalt der Schicht verschiedener photographischer Platten.

| Fabrik | Gewöhnliche Platte | | Röntgenplatte | |
|---|---|---|---|---|
| | Gewicht der Schicht pro 9×12 cm | Bromsilbergehalt in Prozenten | Gewicht der Schicht pro 9×12 cm | Bromsilbergehalt in Prozenten |
| Ilford . . . . . . . | 0,41 | 37,3 | 0,73 | 56,5 |
| Lumière . . . . . | 0,40 | 39,7 | 0,59 | 39,2 |
| „ Σ . . . . | 0,47 | 43,1 | — | — |
| „ violett . . | 0,44 | 38,1 | — | — |
| Agfa . . . . . . . | 0,44 | 37,1 | 0,53 | 37,2 |
| Schleußner . . . . | 0,42—0,88 | 34,1—37,6 | 0,40—0,48 | 36,6—37,2 |
| Perutz . . . . . | 0,49 | 38,6 | 0,46 | 37,0 |
| Lomberg . . . . | 0,49 | 40,0 | 0,42 | 39,3 |

Ueber die Schichtendicke von Bromsilberplatten siehe Tappen in „Phot. Korresp.“ 1908.

---

Ueber Spezialsorten von Bromsilberplatten für Röntgenphotographie siehe S. 359.

Ueber die Tatsache, daß die modernen Extra-Rapidemulsionen des Handels einen relativ hohen Gelatinegehalt gegenüber relativ geringeren Bromsilbergehalt aufweisen, siehe S. 371.

Die Herstellung von Silber-Azetylidemulsionen beschreiben C. E. Kenneth Mees und S. H. Wratten in „The Phot. Journ.“ 1908, S. 338 (siehe S. 272).

---

Extramatte Bromsilberpapiere mit feinmattierter Oberfläche auf glattem oder rauhem Papier (Karton) und auf Pyramidenkornpapier, sowie hochglänzendes „Barybromid“ erzeugt Schaeuffelen in Heilbronn.

Prof. Valenta gibt einen genauen Gang zur Prüfung von Bromsilberpapieren an („Phot. Korresp.“ 1909, S. 31).

Ein D. R. P. in Kl. 57, Gruppe 8, Nr. 189596 vom 19. Oktober 1906 (Zusatz zum Patent Nr. 138365 vom 6. April 1902), erhielt York Schwartz in Hannover auf ein Verfahren zur Herstellung einer Silberphosphatemulsion gemäß Patent Nr. 138365, dadurch gekennzeichnet, daß man bei der Herstellung des Silberphosphates in der Emulsion einen großen Ueberschuß von Alkaliphosphat im Verhältnis zum Silbernitrat anwendet,

um alles Silber als Phosphat zu erhalten, und daß der Emulsion Kaliumchlorat, Zitronensäure und eventuell Chromalaun hinzugesetzt wird („Phot. Chronik" 1908, S. 80).

Entwicklungspapier mit Silberphosphat. In England bringt Houghton (Holborn, London) ein Entwicklungspapier unter dem Namen „Ensyna" in den Handel (1908), welches kein Silberhaloid enthält, sondern unter Anwendung von Silberphosphat hergestellt ist; es soll sehr haltbar sein. Die Entwicklung ist eine physikalische, und es lassen sich leicht purpurfarbige bis rote Töne erzielen. Belichtungszeit im diffusen Tageslicht 1 bis 5 Sekunden, bei Gasglühlicht (Abstand 12 engl. Zoll) 30 bis 40 Sekunden, oder 1 bis 2 Zoll Magnesiumband („Photography" 1908, S. 656).

Die „Phot. Korresp." 1909, S. 202, berichtet hierüber u. a.: Die lichtempfindliche Schicht ist eine Silberphosphatemulsion[1]), welche York Schwartz ausarbeitete (1903 in Deutschland patentiert). Die Exposition ist analog der von Gaslichtpapieren, eine Ueberbelichtung um mehr als das Hundertfache soll keine schädliche Wirkung in bezug auf Brillanz usw. ausüben, da hierdurch nur wärmere Töne entstehen, kürzere Belichtung gibt kältere Töne. Die Entwicklung erfolgt nach einem kurzen Wässern in einem sauren Entwickler (Metol, Pyrogallol, Hydrochinon), dem Rhodankalium beigegeben und der zu den physikalischen Entwicklern zu zählen ist. Der ganze Entwicklungsvorgang und die anderen Manipulationen gehen rasch vor sich und erfordern keine besondere Präzision. Schwache Bildspuren bei dem Ankopieren lassen über den Grad des Kopierens urteilen. Die Fertigstellung einer Kopie auf Ensynapapier beansprucht vom Kopieren bis zum Auswässern bloß 5 Minuten, die Tonskala reicht von Warmbraun bis zu Purpur.

Mebes beschreibt im „Photograph" 1909, S. 13, das Kopierpapier „Ensyna". Statt der hierzu nötigen Ensynoidtabletten kann man nach Mebes auch eine Lösung von 2 g Metol in 1000 ccm Wasser verwenden, der für braune Töne 10 Tropfen einer Zitronensäurelösung 1 : 3, für Goldtöne 20 Tropfen Azeton zugesetzt werden. Der Vorteil des neuen Papiers soll darin bestehen, daß Mißerfolge infolge solcher Belichtung unmöglich sind,

1) Eine ähnliche Silberphosphat-Kollodiumemulsion beschrieb auf Grund eingehender Arbeiten Professor E. Valenta bereits in der „Phot. Korresp." 1900, S. 313 bis 317 und 449, dann Bd. 1905, S. 312, die in bezug auf physikalische Entwicklung dasselbe leistet wie das Ensynapapier. York Schwartz selbst brachte 1902 ein Silberphosphat-Gelatineauskopierpapier, welches sich auch ankopieren und physikalisch hervorrufen ließ, als „Januspapier" in den Handel und arbeitete dieses Material zum heutigen Ensynapapier aus, was manchem vielleicht nicht erinnerlich oder unbekannt sein dürfte. — Historische Daten finden sich in den oben zitierten Bänden genannter Zeitschrift.

wenn nur das Minimum der erforderlichen Belichtungszeit erfolgt ist. Selbst bei einer 600 bis 700 fachen [1]) Ueberbelichtung werden tadellose Bilder erhalten. Das Fixieren ist schon in einer halben Minute erfolgt. Die Empfindlichkeit des Papiers ist so groß, daß selbst direkte Vergrößerungen hergestellt werden können; beim Verarbeiten des neuen Ensynapapieres ist größte Reinlichkeit Bedingung. Kurz und richtig belichtete Drucke sind kontrastreich und zeigen purpurblauen Ton; unterexponierte Bilder schleiern beim Entwickeln, ergeben aber noch brauchbare Bilder, wenn der Schleier nach der Entwicklung durch einen Abschwächer entfernt wird. Bei reichlicher Entwicklung werden die Drucke reicher, der Ton wärmer; ein Schleier bei Ueberbelichtung tritt nicht ein, wenn vor der Entwicklung das Papier tüchtig gewaschen wird. Damit der Entwickler tüchtig arbeitet, ist es notwendig, daß die Entwicklung in geheizten Räumen vorgenommen wird und der Entwickler eine Temperatur von 18 bis 22 Grad C. hat. Fixiert wird in saurem Fixierbad, ein Zurückgehen des Bildes im Fixierbad findet nicht statt (Rep. i. „Chem.-Ztg." 1909, S. 88).

Ueber das Ensynapapier teilen die „Phot. Mitt." 1909, S. 59, unter anderem mit, daß Papiere mit physikalischer Entwicklung schon lange in den Handel kommen, allerdings handelt es sich nicht um Silberphosphatemulsionen. — Daß sich mit dem gleichen Entwickler Bilder in verschiedensten Tönen, wie Blauschwarz, Tiefschwarz, Braunschwarz, Sepia, Rötel, Grünschwarz erreichen lassen, ist auch nicht neu; diese Eigenschaften besitzen bekanntlich viele Gaslichtpapiere.

---

P. Marino in London, High Holborn, erhielt ein D. R. P. Nr. 206471 vom 26. März 1907 auf die Herstellung von unentzündlichem Zelluloidfilm. Die bisherigen Mittel, Zelluloid durch Zusatz gewisser Salze, wie Zinkchlorid, Ammoniumchlorid, Aluminiumsulfat oder Kaliumaluminiumsulfat unverbrennbar und unentflammbar zu machen, wiesen den Uebelstand auf, daß diese Salze in Wasser und zum Teil auch in Alkohol leicht löslich sind, so daß die Zelluloidprodukte nicht mit Wasser und Alkohol in Berührung kommen dürfen, falls nicht Auslaugen der Salze stattfinden soll. Nach vorliegendem Verfahren löst man wasser- und alkoholunlösliche Erdalkali- oder Metallsalze in Essigsäure, vermischt die Lösung mit Kohlenstofftetrachlorid oder -bromid, Chlorpikrin, Nitrokohlenwasserstoffen und Zelluloid und trocknet. Auf 2 bis 3 Teile der Salze kommen 10 bis 15 Teile

1) Otto Mente stellte praktische Versuche mit dem Ensynapapier an, konnte jedoch diese Angabe nicht bestätigt finden („Das Atel. d. Phot." 1909).

aufgelöstes Zelluloid. Als zuzusetzende Salze kommen in Betracht: Aluminiumjodid, Bariumchromat, zwei- und dreibasisches Bariumphosphat, Bariumpyrophosphat, Kalziumarsenat, -arsenit, basisches Kalziumphosphat, unterphosphorsaures Kalzium, Chromoxyd und viele andere. Zur Lösung dieser Salze in Essigsäure wird Tetrachlorkohlenstoff oder Tetrabromkohlenstoff zugesetzt, ebenso etwas Chlorpikrin und eine geringe Menge einer Zyanverbindung (Rep. d. „Chem.-Ztg." 1909, S. 91).

Lumières Block-Films (Fig. 118) bestehen aus einem Rahmen aus steifem, absolut lichtundurchlässigem Karton, ent-



Fig. 118.



Fig. 119.

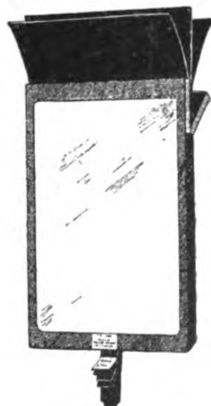


Fig. 120.

haltend ein Blatt schwarzes Papier, welches als Schieber dient und zwölf übereinandergelegte flache Films, deren nichtempfindliche Seite mit einer gefärbten, unaktinischen Schicht bedeckt ist. Das Ganze ist absolut flach gehalten mittels einer Scheidewand, welche mit Federn versehen ist, deren oberer Rand gewölbt ist, um das Herausnehmen der Films zu erleichtern. Der Karton und sein Deckel sind verbunden mit einem steifen, schwarzen Papier, welches an den Kanten angeklebt ist, um die absolute Lichtdichtheit des Blockfilms zu erhalten. Der Filmblock besteht aus zwei Abteilungen, deren eine die unbelichteten Films enthält und die andere zur Aufnahme der belichteten Films bestimmt ist. Um die Films aus einer Abteilung nach und nach in die andere bringen zu können, sind an deren oberer Kante Streifen schwarzen, emaillierten, widerstandsfähigen Papieres von ungleicher Länge angebracht, welche aus dem Magazine

einige Zentimeter herausragen, so daß sie für obige Manipulation leicht ergriffen werden können. Nachdem der Blockfilm in einen Adapter mit geschlossenem Schieber gelegt ist, zerreißt man die Sicherheitsetiquette, welche über den Papierschieber und den Rahmen des Magazins geklebt ist, dann ziehe man an dem ersten, d. h. dem längsten Streifen (Fig. 119). Hierdurch wird der Schieber aus schwarzem Papier herausgezogen und dadurch der erste Film entblößt und zur Belichtung bereitgestellt. Hierauf wird der Adapter in den Apparat eingeschoben und sein Schieber geöffnet. Nach der Belichtung des Films zieht man vorsichtig und soweit es geht den entsprechenden Papierstreifen und fährt so in dieser Weise bei den nächsten Films fort. Die belichteten Films kommen nacheinander in die rückwärtige Abteilung, wo sie durch die Federn festgehalten werden, welche auf diese Weise einen fortgesetzten Druck auf die nicht belichteten Films ausüben. Nachdem der letzte Film belichtet und in die rückwärtige Abteilung gezogen wurde, kommt die Scheidewand an Stelle des Papierschiebers des Filmblocks und schließt dadurch denselben ab, so daß er bei vollem Tageslicht aus der Packkassette herausgenommen werden kann. Nachdem alle Films oder ein Teil derselben belichtet wurden, muß man den gefüllten Adapter in die Dunkelkammer bringen, den Blockfilm herausnehmen und einen Schnitt von einigen Zentimetern am oberen Rande des Deckels ausführen, dem roten Striche nach. Hierdurch ist der Scharnierverschluß aufgedeckt, man öffnet ihn und kann leicht die belichteten Films herausnehmen (Fig. 120). Man schließt den Deckel wieder ohne besondere Vorsichtsmaßregeln und gibt den Blockfilm in seinen Adapter zurück, indem der durch diesen Adapter ausgeübte Druck in einer genügenden Weise den Schutz der noch zu belichtenden Films ausübt. Wie bereits oben erwähnt wurde, ist der Film ein Spezialfilm mit doppelter Schicht. Die schwarze Schicht auf der Rückseite ist derart aufgetragen, daß sie sich durch ein Eintauchen auf 2 oder 3 Minuten im Wasser oder im Entwickler von selbst ablöst. Man kann also, wenn man will, das Ablösen ganz einfach durch den Entwickler vornehmen lassen, welcher wie gewöhnlich besorgt wird. Nach einigen Minuten bemerkt man, daß die schwarze Schicht der Rückseite sich von dem lichtempfindlichen Film von selbst ablöst, dieses Ablösen vor dem Entwickeln kann man bewerkstelligen, indem man den Spezialfilm in eine Tasse gewöhnlichen Wassers bringt. Nachdem der Spezialfilm kurze Zeit im Wasser gewesen ist, zieht man das schwarze Häutchen ab, wirft es weg und bringt den Film in die Entwicklungsschale. Die im Handel befindlichen Filmpackadapter können für die Blockfilms verwendet werden.

Verfahren zur Herstellung von beiderseitig mit Kollodium überzogenen Gelatinefilms für photographische und andere Zwecke (D. R. P. Nr. 204868 vom 8. September 1906 ab für Oswald Moh in Mainz [5. Dezember 1908]). Um brauchbare, mit beiderseitigem Kollodiumüberzug versehene Gelatinefilms insbesondere für photographische Zwecke zu erzielen, muß hauptsächlich der Gelatinemasse ein solcher Zusatz gegeben werden, der dieselbe geschmeidig macht. Zu derartigen Zusätzen verwendete man bisher in der Hauptsache Zucker, Glyzerin und auch teilweise Seife. Diese erwähnten Zusätze führen meist eine Trübung der Masse herbei, so daß es erforderlich ist, für Films, die besonders klar und durchsichtig sein sollen, diese Zusätze fortzulassen. Es wurde gefunden, daß durch Zusatz einer alkoholischen Lösung neutraler Seife, z. B. $^1/_{100}$ Prozent medizinischer Seife (sapo medicatus), ein vollständig klarer, geschmeidiger Film erzielt werden kann. Der Zusatz von alkoholischer Seifenlösung wird hinsichtlich der Mengenverhältnisse den jeweiligen Zwecken entsprechend gewählt. Die Verarbeitung der Massen zu Rollfilms oder Blattfilms geschieht in an sich bekannter Weise. Ein möglichst dichtes, porenfreies Papier, für matte Films z. B. Pergamentpapier, für glasklare Films hingegen ein gut gehärtetes Barytpapier mit Hochglanz, überzieht man mit einer Kollodiumschicht, welche 1 Prozent einer in Alkohol gelösten Seife enthält, um das spätere Ablösen von dem Papier zu ermöglichen. Alsdann gießt man eine Gelatineschicht von geeigneter Stärke darauf, die ebenfalls in Alkohol gelöste Seife enthält, und auf diese getrocknete und gegebenenfalls geglättete Gelatineschicht kommt wieder eine Seifenkollodiumschicht. Auf diese Schicht kann die bekannte Bromsilbergelatineschicht beliebig gegossen werden. Dieser so entstandene Film ist für alle photographischen Zwecke zu benutzen. Er ist lichthoffrei und hat die Eigenschaft, sich nicht zu rollen. Insbesondere ist der Film auch geeignet für Kinematographenbänder, da er nicht leicht brennt, bricht oder reißt. Ohne lichtempfindliche Schicht kann der Film auch als Ersatz von Glasplatten, Zelluloidfolien usw. Verwendung finden („Phot. Ind.“ 1908, S. 1539).

Herstellung von Zellulosefilms (Franz. Pat. Nr. 384111 vom 28. Januar 1907 und Zusätze vom 28. Januar und 1. Februar 1907 für Soc. Civ. des Pellicules Nouvelles pour Cinématographes et autres usages). Hauptpatent: Eine dickflüssige Kollodiumlösung (etwa 15 Prozent Aether-Alkohol enthaltend) wird langsam bei 3 bis 10 Atmosphären Druck aus einer rechteckigen Düse gepreßt, welche bis zu 1 m lang und bis 0,8 mm weit sein kann. Der heraustretende Kollodiumstrang soll erst in 1 bis 2 Minuten gerinnen, wird auf einem endlosen Band

langsam fortbewegt und als Film in einer Kammer durch heiße Luft gefestigt. Dann denitriert man den Film auf bekannte Weise, bleicht und trocknet ihn so weit, daß er sich nicht aufrollt. Nach völligem Trocknen wird der Film noch durch Kalander mit erwärmten Walzen geplättet. Zusätze: 1. Das Glätten des fertigen Films kann auch zwischen polierten Metallplatten geschehen, auf denen das Filmband schichtenweise liegend bei etwa 100 Grad C. starkem Druck ausgesetzt wird. 2. Das Mundstück der Düse besteht aus zwei Teilen mit genau ebenen Oberflächen; das Unterteil sitzt am Behälter, welcher die Zelluloselösung enthält, fest, das einstellbare Oberteil besteht aus herausnehmbaren, verschieden starken Metallblättchen, welche den Düsenmund an drei Stellen umgeben, und aus zwei Kopfstücken, die nach Bedarf eingefügt werden. Die Düsenöffnung kann auch durch glatte, rechteckige Einschnitte, die sich an einem der Düsenmundstücke befinden, gebildet werden. 3. Der nach dem Hauptpatent erhaltene fortlaufende Film kann oberflächlich mit Pyroxylin oder Zelluloid überzogen werden, indem er ein Pyroxylinband, welches keinen Zusatz enthält oder mit Kampfer, Rizinusöl, Azetenilid oder dergl. gemischt ist, durchläuft. Ein so behandelter Zellulosefilm läßt sich mit für Zelluloidfilms bereiteten Tinten oder dergl. behandeln („Phot. Ind.“ 1908, S. 698).

Herstellung von Zelluloidfilms (Franz. Patent Nr. 384112 vom 25. Januar 1907 für Soc. Civile des Pellicules Nouvelles pour Cinématographes et autres usages). Eine dickflüssige Zelluloidlösung, welche etwa 100 kg Pyroxylin in 400 Liter Alkoholäther enthält und mit genügender Menge Kampfer oder einem anderen Biegsamkeit verleihenden Stoff versetzt ist, wird aus einer Düse in Form eines fortlaufenden Films langsam herausgedrückt. Das in heißer Luft vorgetrocknete Filmband läuft dann durch einen Kalander mit polierten Metallwalzen, wodurch nicht allein Ebenung und Glättung der Oberfläche, sondern auch Streckung des gesamten Films um etwa 20 Prozent seiner Länge erzielt wird („Phot. Industrie“ 1908, S. 699).

Verfahren zur Herstellung photographischer Films. (Franz. Patent Nr. 384206 vom 21. November 1907 für J. Rey). Ein nichtporöses Papier wird mit einer Masse bedeckt, welche eine einprozentige Kollodiumlösung und eine gewisse Menge alkoholischer Seifenlösung enthält. Ueber diese Schicht kommt eine Lage trockener Gelatine und darauf eine Schicht Kollodiumlösung, endlich gibt man noch eine Gelatinelage. So bereitete Films rollen sich nicht zusammen und eignen sich gut für Kinematographenzwecke („Phot. Industrie“ 1908, S. 699).

Nichtentzündliche Kinematographenfilms von Gebr. Lumière bestehen aus besonders gehärteter Gelatine; der Preis

ist höher als der von Zelluloidfilms, aber die Lebensdauer größer („Phot. Mitt." 1909, Bd. 46, S. 28).

Ueber den nichtbrennbaren Cellit-Kinematographenfilm hielt Dr. A. Eichengrün einen Vortrag in der photochemischen Fachgruppe auf der Hauptversammlung des Vereins Deutscher Chemiker in Jena am 12. Juni 1908 („Phot. Chronik" 1908, S. 372).

---

Die Gust. Schaeuffelensche Papierfabrik (photographische Abteilung) in Heilbronn a. N. erzeugt Negativpapiere, und zwar ganz dünne für gewöhnliche Aufnahmen und stärkere für größere Formate.

---

Einen großen Spielraum in der Belichtung von Gaslichtpapier gestattet nach T. H. Greenall folgender Entwickler:

| | |
|---|---|
| Pyrokatechin | 2 Teile, |
| Hydrochinon | 2 „ |
| Natriumsulfit | 20 „ |
| Zitronensäure | 2 „ |
| Bromkalium | 1 Teil, |
| Pottasche | 20 Teile, |
| Wasser | 2880 „ |

Man kann diesen Entwickler auch stärker verdünnen, darin die Entwicklung beginnen und eventuell im konzentrierten Entwickler fertigmachen. — Für Sepiatöne kann ein Entwickler von 10 Teilen Eikonogen, 60 Teilen Natriumsulfit und 960 Teilen Wasser (ohne Alkali) dienen. Man beginnt im vorigen Entwickler, wäscht und beendigt im Eikonogenentwickler („Brit. Journ. of Phot. 1909, S. 139).

Die Barmer Trockenplattenfabrik Brune & Höfinghoff in Barmen fabriziert seit kurzer Zeit ein Gravurepapier, welches seinen Eigenschaften nach der Gruppe der Chlorbromsilber- oder Gaslichtpapiere angehört. Dieses neue Höfinghoff-Gravurepapier unterscheidet sich dadurch wesentlich von den meisten anderen photographischen Papieren, daß es keine eigentliche lichtempfindliche, von der Unterlage getrennte Schicht besitzt; das Bild wird nämlich direkt auf der Papierfaser erzeugt, mit anderen Worten: der lichtempfindliche Ueberzug aus Halogensilber und Bindemittel wird direkt auf das Papier gebracht, welches in keiner der sonst üblichen Weisen vorpräpariert ist. Diese Herstellungsweise verleiht dem Papier eine leichte Retouchierbarkeit und vor allem auch eine einfache Aquarellierbarkeit („Phot. Chronik" 1908, S. 99).

Selbstentwickelndes Bromsilber- oder Gaslichtpapier nach dem Prinzip gleichgearteter Platten, wie sie des

öfteren in den Handel gebracht wurden, hat sich W. Fraser Claughton Kelly in England patentieren lassen. In Deutschland dürfte er wohl wenig Erfolg mit einer Patentanmeldung oder mit einer praktischen Ausbeutung seiner Erfindung haben. Dennoch ist diese wert, als photographisches Kuriosum registriert zu werden. Wie das „Phot. Wochenbl." 1908, S. 295, berichtet, wird die Rückseite des photographischen Papieres mit einer Entwicklermischung bestrichen, welche sich löst, sobald das belichtete Papier in das dem Papierformat entsprechende Quantum Wasser gelegt wird. Die Entwicklermischung hat folgende Zusammensetzung:

| | |
|---|---|
| Metol . . . . . . . . . . . . . . | 16 Teile, |
| Hydrochinon . . . . . . . . . . | 40 „ |
| Kaliummetabisulfit . . . . . . . . | 4—8 „ |
| Bromkalium. . . . . . . . . . . | 1 Teil, |
| Borax . . . . . . . . . . . . . . | 80—160 Teile, |
| Gummiarabikum . . . . . . . . . | 2 Teile. |

Die Substanzen werden fein gepulvert gemischt und mit Wasser zu einem Brei von geeigneter Konsistenz angerührt („Phot. Chronik" 1908, S. 577; „Phot. Ind." 1908, S. 125).

---

## Prüfung und Verhalten der Gelatine gegen Gerbungsmittel u. a.

Ueber Gelatine in der Photographie und den photomechanischen Druckverfahren siehe Alfred Saal auf S. 124 dieses „Jahrbuches".

Ueber Prüfung der Gelatine auf deren Verwendbarkeit für photographische Zwecke siehe E. Valenta auf S. 179 dieses „Jahrbuches".

Lichtemfindlichkeit der Gelatine. Auch nichtsensibilisierte Gelatine wird durch Licht verändert. Ihre Lichtempfindlichkeit wird gesteigert durch Beimengung von Anilinfarben, besonders Erythrosin. Pigment- und Gummipapier werden durch Beimengung von Erythrosin oder Auramin lichtempfindlich und können als Kopierpapier dienen. Auch in den technischen Reproduktionsverfahren lassen sich Anilinfarben an Stelle der Chromate als Sensibilisatoren verwenden. A. A. Meisling hat, wie das „Chem. Zentralbl." berichtet, drei Methoden angewendet, um geringe Lichtwirkungen auf Gelatineschichten nachzuweisen: Die Reliefmethode beruht darauf, daß bei einer Entwicklung in warmem Wasser die Gelatineschicht reliefartig stehen bleibt, wenn die Lichtwirkung unter dem Negativ die Dicke der Schicht

vollkommen durchdrungen hat. War die Lichtwirkung geringer, so ist eine Uebertragungsmethode vor der Entwicklung, wie stets im Pigmentdruck geübt, anzuwenden. Nach der Druckerschwärzemethode zeigen sich geringe, durch Licht hervorgerufene Veränderungen der Gelatine, wenn man sie mit einer Benzollösung von Druckerschwärze überzieht, nach dem Trocknen die Schicht in kaltem Wasser einweicht und diese dann mit einem Wattebausch reinigt. Nur an den belichteten Stellen bleibt Farbe haften. Dieser Nachweis gelang nur bei mit Anilinfarben sensibilisierten Gelatinepapieren (vergl. auch „Phot. Ind." 1909, S. 308).

---

Verfahren zur Verglasung von Gelatine für photographische und farbige Transparente (Franz. Patent Nr. 384491 vom 5. Febr. 1907 für J. Bernheim und V. Mathieu). Man taucht den Gelatinefilm in eine Lösung von Ameisensäure, Natriumsilikat oder dergl. Verbindung ein, welche Gelatine härtet, ohne ihre Durchsichtigkeit zu mindern, um einen haltbaren Gelatinefilm zu erhalten. Das Bild wird hergestellt durch Behandeln des Gelatinefilms mit zehnprozentiger Kaliumbichromatlösung, Belichten unter einem Negativ in gewöhnlicher Weise, Pressen auf eine glatte Unterlage und Entwickeln im Wasser von 40 Grad. Man wäscht dann den Film auf seiner Unterlage, legt ihn in eine zehnprozentige Oleumlösung und trocknet. Dann läßt man eine zehnprozentige Lösung von Hartgelatine über den Film laufen, läßt liegen, taucht den Film in eine Lösung von Ameisensäure oder dergl. 30 Minuten lang, trocknet und befestigt ihn auf glatte Unterlage („Phot. Ind." 1908, S. 698).

---

## Entwicklung der Bromsilbergelatineplatten und -bilder.

Ueber: „Die Zusammensetzung und die Aufbewahrung des kristallisierten, verwitterten Natriumsulfites" siehe den Artikel von Rudolf Namias auf S. 85 dieses „Jahrbuches".

Ein Tageslichtentwickler und -fixierer wurde F. Jeannot und M. Bremner unter Nr. 390265 (23. Juli 1907) in Frankreich patentiert. Diesem Entwickler sind Pikrate, vornehmlich Natrium- und Magnesiumpikrat, zugesetzt, und besteht eine solche Lösung z. B. aus 81 g Pikrat, 544 g Natriumsulfit, wasserfrei, 250 g Fixiernatron, 125 g Diamidophenol, wovon 4 g dieser Mischung in 100 ccm Wasser gelöst werden.

Die Firma Dr. R. Krügener, Frankfurt a. M., erhielt in Kl. 57, Gruppe 14, ein Patent Nr. 198061 vom 9. August 1907 zur

Verwendung saurer schwefelsaurer Salze, insbesondere der Alkalibisulfate, zur Bereitung von sauren Oxydationsbädern für photographische Zwecke („Phot. Chronik“ 1908, S. 539).

„Zur Kenntnis des Entwicklungsvorganges“ schrieb Lüppo-Cramer eine Abhandlung im „Atelier des Photographen“ 1908, Heft 8 bis 10. Es wird eingehend besprochen, daß der Vorgang einerseits der chemischen, andererseits der physikalischen Entwicklung in keiner Weise als wesensgleich aufgefaßt werden kann. Lüppo-Cramer verweist auf eine ältere Erklärung des Vorganges bei der chemischen Entwicklung von R. Ed. Liesegang, die er in der Hauptsache akzeptiert, wenn er auch der Ansicht ist, daß man anstatt des von Liesegang als Zwischenprodukt bei der Entwicklung angenommenen Silberbromürs besser den Begriff des Photobromides, also der Adsorptionsverbindung von Bromsilber und Silber, einsetzt. Liesegang habe also schon lange vor H. Weiß gewußt, daß man mit der neuerdings beliebten Verallgemeinerung der recht verschiedenen Vorgänge von chemischer und physikalischer Entwicklung nicht den Tatsachen Rechnung trage. — Der Autor zeigt, daß man mit allen schwächeren Reduktionsmitteln, wie Eisenzitrat, Hydrochinon + Bikarbonat, Tannin + Soda, Formaldehyd + $NaOH$ usw. besonders auf feinkörnigeren Bromsilberschichten ein sehr feinkörniges, farbiges Silbersol reduzieren kann. Es wird angegeben, daß bei besonders feinkörnigen heterogenen Emulsionen (z. B. Schleußners Diapositivplatten) die Entwicklung insofern abweichend von der gewöhnlichen Erfahrung verläuft, als hier („normale“ Exposition vorausgesetzt) der Entwickler einfach alles reduziert, was belichtet wurde. Es hat deshalb bei solchen Schichten auch keinen Einfluß, ob man die Platte über ein gewisses Minimum hinaus länger entwickelt oder ob man den Hervorrufer „hart“ oder „weich“ abstimmt. Der Vorgang verläuft bei derartigen Platten nach Lüppo-Cramer deshalb wesentlich anders als bei grobkörnigen Schichten, weil das Korn ungleich viel feiner und homogener ist als bei den üblichen hochempfindlichen Emulsionen. Es wird ferner ausgeführt, daß der Einfluß der Diffusionsvorgänge bei der Entwicklung z. B. von Hurter und Driffield bedeutend überschätzt worden ist.

Die Verschiedenartigkeit des Vorganges bei chemischer und physikalischer Entwicklung bespricht Lüppo-Cramer auch im Rahmen einer anderen Arbeit: „Ueber die Wirkung des Thiosulfates in den alkalischen Entwicklern“ („Phot. Korresp.“ 1908, S. 399). Es wird auch hier die Theorie von Liesegang vertreten, daß bei der chemischen Entwicklung „eine fermentartige Fortpflanzung“ der Reduktion innerhalb eines Kornes vor sich gehe und daß die anscheinende Lichtempfindlich-

keit mit dem Reifungsgrade der Emulsion deswegen zunehmen, weil eine gleiche Menge von Reduktionskeimen bei einem größeren Korn viel mehr Bromsilber zur Reduktion prädisponieren könne, als bei einem kleineren Korn. Es wird in der zitierten Arbeit gezeigt, daß die bei einigen Entwicklern klarhaltende Wirkung des Thiosulfates sich besonders in der Weise äußert, daß die verschleiernde Wirkung des Dunkelkammerlichtes insofern eliminiert wird, als der Thiosulfatzusatz verhindert, daß sich in der obersten Schicht die Reduktion vollzieht, da alle silberlösenden Agenzien die chemische Entwicklung stören. Zum Schlusse der Abhandlung wird auf die Gefahren selbst sehr geringer Mengen von Thiosulfat in sehr verdünnten Entwicklerlösungen (Standentwicklung) hingewiesen.

Ueber das Entwicklungsvermögen des Hydrosulfits für Jodsilbergelatine schrieb Lüppo-Cramer („Phot. Korresp." 1908, S. 405): Reines Hydrosulfit ist für die Entwicklung nicht brauchbar, da dessen Lösung außerordentlich leicht zersetzlich ist. Zusatz von Bisulfit erhöht die Beständigkeit. Am besten reduziert man Bisulfitlösung durch Schütteln mit *Zn*-Staub und verwendet die ungereinigte Lösung. Für Bromsilber läßt sich ein solcher Entwickler nicht verwenden, doch leistet er bei Jodsilbergelatine treffliche Dienste.

Ueber eine Diffusionserscheinung als Fehlerquelle bei der Standentwicklung schrieb Lüppo-Cramer („Phot. Rundschau" 1909, Heft 5). Bei ruhigem Stehen von exponierten Trockenplatten in stark verdünnten Standentwicklern entstehen unterhalb von Feldern mit starker Deckung glasklare Partien, die zeigen, daß das entstehende Bromid langsam nach unten diffundiert und dort die Reduktion schwächer belichteter Stellen verzögert. Als einfaches Gegenmittel wird ein mehrmaliges Bewegen der Platten besonders im Anfang der Hervorrufung empfohlen.

Ueber die verzögernde Wirkung der Bromide in den photographischen Entwicklern als kolloidchemischer Vorgang schreibt Dr. Lüppo-Cramer: Zusatz von löslichen Bromiden zum Entwickler wirkt nicht nur stark verzögernd auf die Entwicklung; sondern beeinflußt auch in hohem Maße die Struktur des bei der Reduktion gebildeten Silbergelgerüstes; man erhält ein hellgrau gefärbtes Silber, das eine viel weniger ausgeprägte Gelstruktur zeigt als das schwarze und dessen Adsorptionsvermögen für die Elektrolyte des Fixierbades dementsprechend erheblich kleiner ist. Man erkennt dies sehr deutlich, wenn man starke Bromidzusätze (z. B. 20 g $KBr$ auf 100 ccm Eisenoxalatentwickler) anwendet. Lüppo-Cramer folgert aus seinen Beobachtungen, daß die verzögernde Wirkung

der Bromionen im photographischen Entwickler ein kolloidchemischer Vorgang ist („Zeitschr. f. Chemie u. Industrie d. Koll.“ 1909, Bd. 4, S. 92; Chemisch-Technisches Repertorium d. „Chemiker-Zeitung“ 1909, S. 212). Der letztere Schluß des Verfassers ist wohl etwas zu weitgehend. Die verzögernde Wirkung des Bromions ist jedenfalls, wie Bredig (dieses „Jahrbuch“ 1895, S. 21; Abegg, ebenda 1904, S. 65) betont hat, dem löslichkeitserniedrigenden Einfluß auf das Silberbromid zuzuschreiben; die Geschwindigkeit der Reduktion wird aber die Natur des entstehenden Kolloids in hohem Maße beeinflussen, und man erhält, einer allgemeinen Gesetzmäßigkeit entsprechend, bei langsamem Reaktionsverlauf ein stabileres Produkt (mit kleiner Oberfläche) als bei rascher Reduktion.

Pyramidol von der Chemischen Fabrik Brugg A.-G. ist eine neue Entwicklersubstanz, welche durch Kondensation von Hydrochinon mit Paramidophenol hergestellt war (vergl. den ausführlichen Bericht von Georg Hauberrißer in „Phot. Korresp.“ 1908, S. 273). Diese Entwicklersubstanz soll angeblich die Formel: $(C_6H_4OH - NH - C_6H_4OH)_2 H_2SO_4$ besitzen (Gebrauchsanweisung der Firma über „Pyramidol Vindobonissa“), jedoch bedarf dieselbe wohl noch einer Bestätigung. Der Entwickler wird aus Pyramidol, Natriumsulfit und Pottasche oder Soda gemischt. Georg Hauberrißer schreibt: „Der Pyramidolentwickler ist zweifellos ein empfehlenswerter Entwickler, welcher besonders den weit verbreiteten Metolhydrochinonentwickler verdrängen dürfte, da er die Vorteile desselben in sich vereinigt, ohne dessen Nachteile zu besitzen; er arbeitet weicher und läßt sich in weiteren Grenzen durch Bromkalizusatz Ueberbelichtungen anpassen als Metolhydrochinon. Bemerkenswert ist auch die große Haltbarkeit der gebrauchten Entwicklerlösungen; die meisten waren nach drei Wochen noch farblos, nur einzelne waren gelblich, keiner aber bräunlich gefärbt. Pyramidol zeigt hierin eine große Aehnlichkeit mit Adurol, das bekanntlich eine besonders große Haltbarkeit besitzt.“ Ein Vergleich der entwickelnden Kraft von Pyramidol und Pyramidophenol ergab keine bemerkenswerten Unterschiede. Ebenso führte ein Vergleich zwischen Pyramidol und einer Mischung aus Hydrochinon und Pyramidophenol nicht zu verschiedenen Resultaten. Pyramidol läßt sich in weitgehendem Maße mit Bromkalilösung abstimmen. Eine 16 bis 60 fache Ueberbelichtung läßt sich auf Kosten der Entwicklungszeit ausgleichen; es resultieren Negative, welche sich nicht von normalbelichteten unterscheiden. [Das Pyramidol zeigte bei Versuchen an der k. k. Graphischen Lehr- und Versuchsanstalt in Wien vorzügliche Eigenschaften, gute Haltbarkeit und Ausgiebigkeit.]

Ueber den Pyramidolentwickler von Brugg in der Schweiz stellt Clerc Versuche an („Bull. Soc. franç." 1909, S. 48).

In Kl. 57, Gruppe 13, erhielt Dr. Franz Menter in Wien ein D. R. P. 192741 vom 3. April 1906 auf eine photographische Entwicklerlösung, gekennzeichnet durch einen Gehalt an Amiden der Mono- oder Di- oder Trioxybenzoesäuren oder ihrer Monohalogensubstitutionsprodukte („Phot. Chronik" 1908, S. 345).

## Entwickler.

Darstellung von Aralkyl-*p*-aminophenolen und deren Anwendung als photographische Entwickler. Die Kondensationsprodukte aus aromatischen Aldehyden und *p*-Aminophenolen lassen sich mittels Alkalihydrate und Zinkstaub leicht zu Aralkyl-*p*-aminophenolen reduzieren. Man löst z. B. 30 g Benzal-*p*-aminophenol („Ber. d. Chem. Ges." 1892, Bd. 25, S. 2573) in überschüssiger Natronlauge und trägt 13 g Zinkstaub ein. Nach 8 Stunden etwa verschwindet die gelbe Farbe. Unter Kühlung neutralisiert man das Alkali, saugt ab und extrahiert den festen Rückstand mit Aether. Beim Verdunsten desselben hinterbleibt Benzyl-*p*-aminophenol, welches, aus 50 prozentigem Methylalkohol umkristallisiert, bei 89 Grad schmilzt. Es ist in Wasser, Ligroin und Alkalikarbonaten schwer, in Alkohol, Benzol und kaustischen Alkalien leicht löslich. Das Chlorhydrat ist in heißem Wasser leicht, in kaltem schwer löslich, während das Azetat auch in kaltem Wasser leicht löslich ist. Das in analoger Weise aus Anisyliden-*p*-aminophenol dargestellte Methoxybenzyl-*p*-aminophenol schmilzt bei 102 bis 103 Grad, das *o*-Oxybenzyl-*p*-aminophenol bei 122 bis 123 Grad C. Diese Körper übertreffen als Entwickler das Metol (Methyl-*p*-aminophenol), da ihre Salze gegen Luft beständiger sind; außerdem greifen sie die Hände des Photographen nicht an (Engl. Pat. 20030 vom 7. September 1907) („Chem.-Ztg.", Repert. 1908, S. 596).

Die ersten Angaben über die Verwendung des Diamidophenolentwicklers in saurer Lösung stammen von G. Balagny („Bull. Soc. franç." 1904, S. 169). Eine Vorschrift allgemeiner Anwendbarkeit lautet für diesen Entwickler:

| | |
|---|---|
| Wasser . . . . . . . . . . . . . | 150 ccm, |
| Amidol . . . . . . . . . . . . . | 1 g, |
| Natriumsulfit (wasserfrei) . . . . . | 2 „ |
| Bromkaliumlösung . . . . . . . . . | 5 ccm, |
| Natriumbisulfitlösung (etwa 35 Grad Bé.) | 3 „ |

Die Verwendung des sauren Amidolentwicklers zur Hervorrufung orthochromatischer und panchromatischer Platten bespricht E. Stenger in „Phot. Chronik" 1908, S. 63.

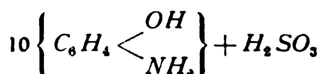
A. P. H. Trivelli berichtet über die Kenntnis der dichroitischen Entwicklung auf S. 7 dieses „Jahrbuches".

Ueber die Entwicklung der Trockenplatte in den Tropen finden sich in einem neu erschienenen Werkchen: „Die Photographie in den Tropen" von A. Saal, Batavia, von dem Verfasser praktisch erprobte Vorschriften, die unseren Tropenreisenden von Nutzen sein wollen.

Arthur Ashworth stellt haltbare Hydrosulfite für Entwicklungszwecke dadurch her, daß er wässerige schweflige Säure mit Zinkstaub bei Gegenwart von Glukose oder Glyzerin sowie Chlorcalcium oder Zinkchlorid behandelt (Engl. Pat. 17734 vom 24. August 1908; „Brit. Journ. of Phot." 1909, S. 28).

Ueber die Korrektion der Ueber- und Unterexposition bei der Entwicklung mit Pyrogallol berichten A. und L. Lumière und A. Seyewetz auf S. 18 dieses „Jahrbuches".

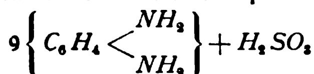
A. und L. Lumière und A. Seyewetz berichten: Ueber die Verbindungen der entwickelnden Basen mit schwefliger Säure bei ihrer Verwendung als Entwickler („Zeitschr. f. wiss. Phot." 1907, Bd. 5, S. 245). In der Reihe der photographischen Entwickler stehen bekanntlich einzelne aromatische Amine mit bestimmter entwickelnder Konstitution an erster Stelle. Vom rein theoretischen Gesichtspunkte aus müßte der Verwendung dieser freien Basen gegenüber derjenigen ihrer salzsauren und schwefelsauren Salze der Vorzug gegeben werden. Denn beim Zusammenbringen der letzteren mit der alkalischen Entwicklerlösung entstehen Alkalichloride und -sulfate, die hemmend auf den Fortgang der Entwicklung einwirken. Die Verfasser haben zur Hebung dieses Uebelstandes die Herstellung beständiger Verbindungen der organischen Basen mit schwefliger Säure angestrebt. Die schweflige Säure verbindet sich im Entwicklungsbade mit Alkali zu Sulfit, das bekanntlich ohnehin einen wesentlichen Bestandteil der organischen Entwickler bildet. Die Verbindung der schwefligen Säure mit Paramidophenol ist nach der Analyse kein Sulfit des Paramidophenols, sondern ein Additionsprodukt, das genau der Formel:



$$10\left\{C_6H_4<^{OH}_{NH_2}\right\}+H_2SO_3$$

entspricht. Sie bildet farblose Kristalle, die sich im Gegensatz zum Paramidophenol selbst beim längeren Liegen an der Luft nicht bräunen. Sie lösen sich wenig in kaltem Wasser, dagegen leicht in einer heißen Lösung von $SO_2$, aus der sie sich beim Erkalten in weißen Blättchen ausscheiden. Die Verbindung des

Paraphenylendiamins mit schwefliger Säure würde nach der Analyse der Verfasser als ein Additionsprodukt der Form:



$$9\left\{C_6H_4<\begin{matrix}NH_2\\NH_2\end{matrix}\right\}+H_2SO_3$$

aufzufassen sein. Es sind farblose kleine Kristalle, die sehr leicht löslich in kaltem Wasser und luftbeständig sind. Auch das Methylparamidophenol, dessen Sulfat unter dem Namen „Metol" als photographischer Entwickler bekannt ist, bildet mit der schwefligen Säure kein Salz im eigentlichen Sinne, sondern ein Additionsprodukt, dem nach der Analyse die Formel:



$$6\left\{C_6H_4<\begin{matrix}OH\\NH(CH_3)\end{matrix}\right\}+H_2SO_3$$

zukommt. Dieser Körper scheint vor allem für die Praxis geeignet zu sein. Er ist an der Luft beständig, zeigt keinen Geruch nach schwefliger Säure und zeichnet sich durch große Löslichkeit in kaltem Wasser aus, die es ermöglicht, seine wässerige Lösung ohne Zusatz von freiem Alkali bei Gegenwart von Natriumsulfit direkt als Entwickler zu benutzen. Das Additionsprodukt bildet farblose Kristalle. Aus einer Tabelle, in der zum Studium der Haltbarkeit dieses Körpers die Bestimmungen der schwefligen Säure nach verschiedenen Zeiten zusammengestellt sind, entnehmen wir, daß diese Verbindung mit Recht als praktisch hinreichend bezeichnet werden kann („Phys.-chem. Zentralbl." 1908, S. 140).

Perinal ist eine von Perutz (München) in den Handel gebrachte, hochkonzentrierte Entwicklerflüssigkeit, welche ähnlich wie Rodinal verwendet wird. Nach dem Gutachten der k. k. Graphischen Lehr- und Versuchsanstalt in Wien arbeitet der Entwickler rapid und klar (1908).

Als Ursache schwarzer Flecke auf Negativen wurde schon oft nicht vollständige Lösung der Entwicklersubstanz festgestellt; jetzt berichtet Cripps in „Phot. Chronik" 1909, S. 107, über einen solchen Fall. Die Flecke waren rund, nicht scharf begrenzt, von der Mitte nach dem Rande zu heller verlaufend. Als Ursache wurde festgestellt, daß ein Metolhydrochinonentwickler verwendet worden war, in dessen konzentrierter Lösung die beiden Entwicklersubstanzen zum Teil ungelöst suspendiert waren. Bei der Verdünnung mit ziemlich kaltem Wasser ging die Lösung nur langsam vor sich, so daß die ungelösten Teilchen genug Zeit hatten, schwarze Flecke zu erzeugen.

---

## Die Bildsubstanz des latenten Lichtbildes nach dem Fixieren, mit Bezug auf das Entwickeln primär fixierter Negative. — Fixierbäder.

Sheppard und Mees schreiben in ihrer Monographie über das latente Bild betreffs der Bildsubstanz des primär fixierten latenten Bromsilberbildes: „Da das latente Bild vor der Fixation der Salpetersäure besser widersteht als Silber, so besteht das primär fixierte latente Bild aus einer Mischung von metallischem Silber und Photobromid. Wahrscheinlich wird beim Fixieren ein Teil der Silberhaloide zu metallischem Silber zerlegt." Das „Brit. Journ. of Phot." 1907, S. 583, bemerkt hierzu, daß die Autoren derselben Ansicht seien, wie sie Eder in seinen früheren Publikationen über diesen Gegenstand äußerte; aber Sheppard und Mees verschweigen diese frühere Arbeit.

Ammoniumthiosulfat oder besser Gemische von Fixiernatron mit Chlorammonium bilden das sogen. „Schnellfixiersalz", über welches wir bereits im vorigen Jahrgang dieses „Jahrbuches", S. 515, berichtet haben. Das Salz hat ziemliche Verbreitung im Handel gefunden.

Ueber die Verwendung des Ammoniumthiosulfats oder einer Mischung von Natriumthiosulfat mit Ammoniumsalzen zum Fixieren der photographischen Platten und Papiere stellten A. Lumière und Seyewetz neuerdings Versuche an (1908). Sie versuchten verschiedene Mischungen von Natriumthiosulfat und Chlorammonium, um zu ermitteln, ob diese Mischung mit Vorteil als Ersatz für Natriumthiosulfat angewendet werden kann oder nicht. Sie kamen zu folgenden Schlußfolgerungen: 1. Der Zusatz von Chlorammonium zu den Lösungen des Natriumthiosulfats beschleunigt die Fixierung der Bromsilbergelatineplatten und -papiere nur, wenn der Gehalt der Lösung an Thiosulfat kleiner ist als 40 Prozent. 2. Die Menge des Chlorammoniums, die das Maximum der Beschleunigung des Fixierens bewirkt, ist erheblich geringer als die theoretische Menge, die erforderlich ist, um Ammoniumthiosulfat zu bilden. Wenn diese theoretische Menge überschritten wird, vermindert sich die Schnelligkeit des Fixierens. Wird einer 15 prozentigen Lösung von Natriumthiosulfat so viel Chlorammonium zugesetzt, daß die Menge des Chlorammoniums etwa ein Viertel der Menge des Natriumthiosulfats beträgt, so tritt die schnellste Fixierung ein. In diesem Falle erfordert die Fixierung ungefähr dreimal weniger Zeit, als wenn man Natriumthiosulfat allein verwendet. Die zur Fixierung erforderliche Zeit steigt mit der vergrößerten Menge des Chlorammoniums, und wenn diese 8 bis 10 Prozent erreicht, bietet das Chlorammonium

keinen Vorteil mehr, um die Zeit zu verringern. Die günstigste Menge des Chlorammoniums ist erheblich geringer, als sie der Bildung von Ammoniumthiosulfat entspricht nach der Gleichung: $Na_2S_2O_3 + 2\,NH_4Cl = (NH_4)_2S_2O_3 + 2\,NaCl$. 3. Die Löslichkeit des Bromsilbers im Natriumthiosulfat wird erheblich vermehrt durch Zusatz von Chlorammonium, wenn die Konzentration des Thiosulfats unter 40 Prozent ist. Dagegen wird sie vermindert, wenn diese Konzentration erreicht wird. 4. Die Silberdoppelsalze, die in einem Fixierbade von Natriumthiosulfat und Chlorammonium entstehen, sind bedeutend zersetzlicher als die, die sich in reinem Natriumthiosulfat bilden, ebenso ist die Ausnutzungsgrenze der Fixierbäder bedeutend geringer bei dem neuen Fixierverfahren als bei dem alten. 5. Trotz der Vorteile, die eine Mischung von Natriumthiosulfat mit Chlorammonium als Schnellfixierbad bietet, so muß diese Art der Fixierung doch, wie Lumière und Seyewetz glauben, zurückgewiesen werden wegen der großen Unbeständigkeit der entstehenden Silberdoppelsalze, die eine rasche Veränderung der Bilder bewirken würde, wenn die Waschung eine ungenügende ist.

Als gutes Rezept für saures Schnellfixierbad empfiehlt M. Roßmarkt 113 g wasserfreies Fixiernatron, 76 g Chlorammonium und 11 g Kaliummetabisulfit. Man mischt gut und löst vor dem Gebrauche dieses Quantum in 1000 ccm Wasser („Apollo“ 1908, S. 149).

---

## Verstärken, Abschwächen und Tonen von Bromsilberbildern.

Ueber einige Störungen bei der Verstärkung mit Quecksilberchlorid und deren Verhinderung siehe den Artikel von Rud. Namias auf S. 87 dieses „Jahrbuches“.

Uranverstärker nach A. P. H. Trivelli. Der Verstärker besteht aus: a) 5 g Zitronensäure, 2 g Uranylnitrat und 100 ccm Wasser, b) 6 g rotes Blutlaugensalz, 5 g Wasserstoffperoxyd (dreiprozentig) und 100 ccm Wasser. Von beiden Lösungen werden gleiche Teile zum Gebrauche gemischt. Trivelli hat bei der zweiten Lösung Wasserstoffperoxyd hinzugefügt, wodurch dieselbe haltbar wird und keine Veranlassung zu Flecken gibt (aus Eykman, „Bewegungsphotographie mittels Röntgenstrahlen“, Amsterdam 1908) [„Phot. Korresp.“ 1909, S. 95].

Da für den Amateur die Quecksilber- sowie Uranverstärker wegen ihrer Giftigkeit lästig und überdies ohne Giftschein nicht erhältlich sind, so bringt die Aktiengesellschaft für Anilin-

fabrikation in Berlin den „Agfa“-Kupferverstärker in den Handel. Derselbe ist nichts anderes, als das bekannte Gemisch von Ferrizyankalium, Kaliumzitrat und Kupfersalzen, welches z. B. in Eders „Ausführl. Handb. d. Phot.“, Bd. 3, 5. Aufl., S. 545, sowie in Eders „Rezepten und Tabellen“, 1908, S. 24, angegeben und genau beschrieben ist.

Röteltönung von Bromsilberbildern. Der entwickelte, fixierte und gewaschene Bromsilberdruck wird in einer Lösung von 5 g rotem Blutlaugensalz, 8 g Bromkalium und 600 ccm Wasser gebleicht, gewaschen und dann in ein Bad von 5 g Natriumsulfoantimonat (Schlippes Salz) in 600 ccm Wasser gelegt. Es entsteht ein Rötelton. Mischt man diesem Antimonbade Schwefelnatrium bei, so wird der Farbenton des Bildes mehr braun (H. W. Bennett, „La Phot. des couleurs“ 1909, S. 42; aus „The Amateur-Photographer“).

Die Tonung von Silberbildern (Bromsilberbilder) mit Schwefelmolybdän, auf welche Harry Smith ein englisches Patent (1907, Nr. 22218) genommen hatte, wurde vom Erfinder weiter ausgearbeitet und hierauf ein weiteres Patent auf „Thiomolybdat Sulphide-Toning“ (6. Juni 1908, Nr. 12341) erteilt („Brit. Journ. of Phot.“ 1909, S. 220). — Die vollständige Beschreibung des engl. Patents Nr. 22218, 1907, von Harry Edmund Smith in London über Tonen von Bromsilberbildern mit Thiomolybdän ist im „Brit. Journ. of Phot.“ 1908, S. 853, abgedruckt.

Tonungsverfahren für Bromsilber- und Laternbilder durch Ueberführung in Chlorsilber und neuerliche Entwicklung. C. Welborne Piper führt die Bromsilberpapierbilder oder Diapositive durch Behandlung mit einer Lösung von 10 Teilen Kaliumbichromat und 5 Teilen Salzsäure in 480 Teilen Wasser in Chlorsilber über, wäscht bestens und entwickelt bei Tageslicht in einer Lösung von 26,5 g Hydrochinon, 20,5 g Kaliummetabisulfit, 4,6 g Bromkalium und 1000 ccm Wasser, welche vor dem Gebrauche mit einer Lösung von kohlensaurem Ammoniak (100 Teile in 1000 Teilen Wasser) gemischt wird. Es entstehen rötliche oder bräunliche Töne. Mischt man 2 Volumen der Hydrochinonlösung mit 1 Volumen kohlensaurer Ammoniaklösung und 1 Volumen Wasser, so entstehen rötlichbraune Nuancen („Brit. Journ. of Phot.“ 1909, S. 231).

## Duplikatnegative. — Abziehen der Negative.

Ueber Herstellung von Duplikatnegativen gibt Max Frank ausführliche Anleitungen („Phot. Korresp.“ 1908, S. 262).

John Sterry empfiehlt in „Photography“ 1908, Nr. 1004, S. 100, folgendes Verfahren zum Abziehen von Negativschichten, welches sich jedoch nur bei Glasplatten, nicht bei Films bewährt. Man bereite sich folgende Lösung:

| | |
|---|---|
| Gesättigte Kaliumkarbonatlösung . . . | 4 ccm, |
| Glyzerin . . . . . . . . . . . . . | 2 „ |
| Formalinlösung (40 prozentige) . . . . | 2 „ |
| Wasser bis zum Volumen von . . . . | 100 „ |

Auch mit Pottasche allein läßt sich die Negativschicht vom Glas abziehen, doch scheint sich obiges Rezept besser zu bewähren. Nach kurzem Stehen wird die Lösung trüb, nach völligem Absitzen des Niederschlags wird von demselben abgegossen oder filtriert. Nachdem die Platten eine halbe Stunde in dieser Lösung gelegen haben, läßt man sie wenige Augenblicke zum Ablaufen stehen, und trocknet dann die Oberfläche der Schicht mit einem alten Battistlappen. Man läßt die Platten dann an einem kühlen Ort verhältnismäßig langsam und regelmäßig trocknen. Die Schichten erscheinen, lange, bevor sie wirklich trocken sind, trocken; die Zeit des Trocknens soll 6 Stunden betragen, aber auch 12 und mehr Stunden beeinflussen günstig das darauffolgende Abziehen der Schicht. Wenn die Platte fertig zum Abziehen ist, dann schneidet man mit einem scharfen Messer wenige Millimeter vom Rand der Platte entfernt die Schicht ein, hebt eine Ecke auf und zieht langsam und gleichmäßig die Schicht ab. Man muß nun die Schicht auch noch auf der mit dem Glas in Berührung gewesenen Seite trocknen lassen. Die Schicht liegt nach dem Abziehen völlig eben („Phot. Chronik“ 1908, S. 223).

---

## Rohpapier. — Vorpräparation von Papieren für photographische Zwecke.

In einem 1909 bei H. Dunod & E. Pinat in Paris erschienenen Werke „Alfa et papier d'alfa“ beschreibt Henry Montessus de Ballore die Verwendung eines neuen Stoffes zur Papiererzeugung, welcher aus den Fasern der in Algier vorkommenden Grasart Stipa tenacissima (Lygeum Spartum) gewonnen wird. Das fertige Erzeugnis wird Alfapapier genannt. Das Buch selbst ist auf Alfapapier gedruckt.

In einem Artikel über mikroskopische Papieruntersuchung („Bull. soc. chim. de Franç.“ 1908, 4. Reihe, Bd. 3/4,

S. 1080) gibt E. Collin einen Ueberblick über die verschiedenen Papierarten, macht dann auf den Wert sowie die Notwendigkeit der mikroskopischen Papieruntersuchung aufmerksam und gibt zur letzteren verschiedene Anleitungen. Während flüssige Papiermassen direkt unter das Mikroskop gebracht werden, ist beim Papier in Blattform erst eine Vorbehandlung (Kochen mit schwach alkalischem Wasser, Auswaschen usw.) nötig. Schließlich wird auf die Behandlung der Papiersorten mit Agenzien (Jodkaliumlösung, jodhaltige Chlorzinklösung) hingewiesen (Repert. d. „Chem.-Ztg." 1908, S. 687).

Ueber photographisches Rohpapier handelt ein sehr instruktiver Artikel in „Phot. Ind." 1908, S. 1181.

Ueber die Prüfung solcher Papiere siehe „Phot. Ind." 1908, S. 1240.

Ueber Leimfestigkeitsprüfung von Papier schreibt P. Klemm im „Wochenbl. f. Papierfabrikation" 1908, S. 4118; er läßt ein Stück des zu prüfenden Papiers auf der in Betracht kommenden Flüssigkeit, z. B. Tinte, schwimmen und beobachtet die Zeit, welche vergeht, ehe die ersten Spuren des Durchdringens bemerkbar werden (Repert. d. „Chem.-Ztg." 1908, S. 687).

Untersuchung von Barytpapier. Th. Bentzen stellt in einem Aufsatz in der „Phot. Ind." (1. Oktober 1908) die Forderung auf, daß das für photographische Papiere verwendete Bariumsulfat chlorfrei sein solle. In „Phot. Ind." vom 16. Dezember 1908 wird hervorgehoben, daß der aus Chlorbarium mit Schwefelsäure hergestellte Niederschlag stets etwas chlorhaltig ist. Starker Chlorgehalt (mangelhaftes Waschen) wäre allerdings zu beanstanden, aber adsorbierte Chloride werden stets zugegen sein und sind nicht schädlich.

Dr. Eduard Mertens in Mülhausen i. E. erhielt ein D. R. P. in Kl. 57, Gruppe 6, Nr. 187572 vom 4. Juni 1905 auf ein Verfahren zum Vorpräparieren von mit photographischer Emulsion zu überziehendem, nicht gestrichenem Papier, dadurch gekennzeichnet, daß man das fertig geleimte Papier vor Aufbringung der Emulsion durch ein Aetherbad gehen läßt, in dem Harz oder harzähnliche Stoffe gelöst sind („Phot. Chronik" 1908, S. 23).

Herstellung von photographischen, heliographischen und ähnlichen Papieren (Franz. Patent Nr. 384527 vom 25. November 1907 für M. Roth). Ungeleimtes Papier wird durch ein Schlichtbad gezogen, noch feucht dann mit einem Gerbmittel oder mit verdünnter Essig- oder einer Mineralsäure behandelt und die Säure mit Ammoniak neutralisiert. Man kann auch leicht geleimtes Papier mit konzentrierter Lösung

eines Gerbmittels oder einer Säure behandeln. So vorbereitete Papiere sollen sich leicht mit Flüssigkeit durchtränken, ohne in der Faser zu erweichen, sowie von Alkalien nicht angegriffen und nur wenig von Alkohol benetzt werden („Phot. Ind." 1908, S. 699).

Ein D. R. P. in Kl. 57b, Nr. 206392 vom 30. August 1906, erhielten Carl Schleicher & Schüll in Düren (Rheinland) auf ein mit einem Gewebe verstärktes lichtempfindliches Papier. Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf ein Lichtpauspapier, das in der Weise verstärkt ist, daß auf die Rückseite der lichtempfindlichen Papierschicht ein Gewebe oder dergl. und auf diesem wieder eine als Rückseite dienende, beliebig gefärbte zweite Papierschicht aufliegt. Die Verbindung der beiden Papierschichten mit der Gewebeeinlage wird in bekannter Weise durch Verkleben, Pressen oder dergl. herbeigeführt. Gewöhnliches Papier mit Gewebeverstärkung, bei welchem diese zwischen zwei Papierlagen angebracht ist, ist bereits bekannt. Ebenso ist Lichtpauspapier mit Geweberücklage aus der amerikanischen Patentschrift Nr. 559658 bekannt geworden. Gegenüber dem gewöhnlichen Lichtpauspapier hat dieses Papier den Vorteil der besseren Haltbarkeit, weil durch das Gewebe die infolge der chemischen Herrichtung des Lichtpauspapiers verminderte Festigkeit wieder hergestellt worden ist. Auf der Rückseite von solchem Lichtpauspapier lassen sich aber Schriftzüge, Aufdrücke und dergl. mehr schlecht anbringen, weil diese sich leicht verwischen oder auslaufen. Auch liegt die Gefahr nahe, daß sich die Gewebeschicht oder mindestens einzelne Fäden davon, besonders am Rande, ablösen. Bei Lichtpauspapier nach vorliegender Erfindung sind diese Nachteile beseitigt. Beim Zusammenkleben oder Zusammendrücken tritt das Bindemittel durch die Poren oder Maschen und verbindet so die losen Schichten unmittelbar miteinander, was namentlich bei den Einlagen von Gaze oder Mull von Bedeutung ist. Die Papierrückseite ist, wie jede andere Papierfläche, zur Annahme von Schriften und Aufdrucken geeignet („Die Chem. Neuest. Nachr." 1909, S. 120).

Kopien auf pergamentiertem Papier von Lewellyn Griffith siehe „Brit. Journ. of Phot." 1909, S. 266).

---

## Silber-Auskopierverfahren. — Selbsttonende Papiere. — Entwickeln schwach ankopierter Auskopierpapiere.

Hart kopierende Silbersalzpapiere von weißer Farbe kann man nach dem D. R. P. Nr. 203373 der Chemischen Fabrik auf Aktien vorm. E. Schering in Berlin

erhalten, wenn man den Präparationen der Silbersalzpapiere Vanadinsäure, vanadinsaure Salze oder komplexe Verbindungen der Vanadinsäure, wie z. B. Phosphorvanadinsäure, Arsenvanadinsäure, in geringer Menge zusetzt. Diese farblosen Papiere brauchen nicht viel mehr überkopiert zu werden als die gewöhnlichen Auskopierpapiere. Die weitere Behandlung des kopierten Bildes geschieht wie üblich im Tonfixierbad. Die Herstellung eines solchen Papiers bezw. der betreffenden Emulsion soll an einer der gebräuchlichen Gelatine - Aristoemulsionen gezeigt werden: 1. 35 g Zitronensäure, 3 g Seignettesalz, 150 g Wasser, 2 g Ammoniumvanadat; 2. 8 g Chlorammonium, 50 g Wasser; 3. 50 g Silbernitrat, 200 g destilliertes Wasser; 4. 150 g Gelatine, 1400 g Wasser. Unter Umrühren werden der Reihe nach Lösung 1, 2 und 3 in Lösung 4 in dünnem Strahl zugegossen („Phot. Wochenbl." 1909, S. 94).

Rembrandt-Kopierpapier. Bekanntlich stellt man „hart kopierende" Auskopierpapiere durch einen Zusatz von Chromaten, Ferrizyaniden (Hrdliczka) oder Uranylnitrat (Valenta) her. Die Chemische Fabrik auf Aktien vorm. E. Schering in Berlin benutzt vanadinsaure Salze zu demselben Zwecke. Z. B. 150 g Gelatine, 1400 ccm Wasser, 35 g Zitronensäure, 3 g Seignettesalz, 150 ccm Wasser, 2 g vanadinsaures Ammonium; dazu kommen 8 g Chlorammonium in 50 ccm Wasser, dann 50 g Silbernitrat in 200 ccm Wasser. Auch phosphorvanadinsaure Salze sind verwendbar („Brit. Journ. of Phot." 1908, S. 28).

Wenn man Auskopierpapiere nur ankopiert, so kann man ihnen bekanntlich durch Entwicklung die nötige Schwärzung geben. Folgendes Entwicklerrezept wird von A. Lecrenier in der „Photo-Revue" 1908, S. 199, als allgemein brauchbar empfohlen:

| | |
|---|---|
| Destilliertes Wasser . . . . . . . . | 100 ccm, |
| schwefligsaures Natron (kristallisiert) . | 5 g, |
| Metol . . . . . . . . . . . . . . | 1 „ |
| Zitronensäure . . . . . . . . . . . | 10 „ |
| Essigsäure . . . . . . . . . . . . | 20 ccm. |

Man mischt zum Gebrauche von dieser haltbaren

| | |
|---|---|
| Vorratslösung . . . . . . . . . . | 5—25 ccm, |
| destilliertes Wasser . . . . . . . . | 70 ccm, |
| fünfprozentige Gelatinelösung . . . . . | 25 „ |
| zweiprozentige Silbernitratlösung . . . | 2—10 ccm. |

Die Zugabe von Gelatine zum Entwicklungsbade verhindert, daß sich reduziertes Silber in Pulverform gleichmäßig auf der ganzen Papierschicht niederschlägt und die Weißen des Bildes trübt.

Das verwendete Papier soll stets frisch sein, es darf keinen braunen Schleier zeigen („Phot. Chronik" 1909, S. 70).

Bei der physikalischen Entwicklung von Albumatpapieren vermeidet Karpinski eine Verstärkung der Weißen und der Rückseite dadurch, daß er die Bilder nach dem Ankopieren (also noch vor der Entwicklung) in einer fünf- bis zehnprozentigen Kochsalzlösung 2 bis 3 Minuten badet und dann — ohne abzuspülen — in einen rasch und klar arbeitenden angesäuerten Metolentwickler bringt. Das Ankopieren ist mindest so weit zu treiben, bis alle Details sichtbar sind; das Nachsehen soll besser bei Lampenlicht als bei Tageslicht erfolgen („Nachr. d. Verein. Fabriken phot. Papiere" 1908, Bd. 2, S. 133).

Trapp & Münchs „Lynotyp" ist ein neues Matt-Albuminpapier mit Leinwandstruktur, weiß, fein und grob Korn; es eignet sich für alle Negative, fein Korn besonders für kleine Bildformate, grob Korn für große, kopiert sehr rasch mit schönen, satten Tiefen und tont in jedem gebräuchlichen, für Matt-Albumin vorgeschriebenen Ton- oder Tonfixierbad.

---

## Tonbäder für Kopierpapiere. — Haltbarkeit der Papierbilder.

Ueber vereinfachte Gold-Platintonung siehe die Mitteilung von Georg Hauberrißer auf S. 178 dieses „Jahrbuches".

Ueber die Verwendung der geschwefelten organischen Verbindungen als Ersatz des Fixiernatrons in den Tonfixierbädern stellten A. und L. Lumière und A. Seyewetz Untersuchungen an. Um verwendbar zu sein, müssen diese Substanzen folgenden Bedingungen entsprechen:

1. Sie müssen das Chlorsilber leicht lösen, ohne die Gelatine anzugreifen.

2. Sie müssen das Persalz des Goldes zu Protosalz reduzieren.

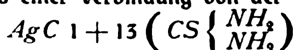
3. Sie müssen mit den Haloidsalzen und den anderen Salzen des Silbers Verbindungen geben, die leicht durch Waschen mit Wasser zu entfernen und nicht durch große Wassermengen zu dissoziieren sind.

Keine der mineralischen Substanzen, die das Chlorsilber leicht lösen, wie Ammoniak, Zyankalium und Rhodanammonium, entsprechen den oben angegebenen Bedingungen außer Natriumthiosulfat.

Die Autoren haben untersucht, ob gewisse organische Verbindungen diesen Erfordernissen entsprechen. Die einzigen bisher

bekannten organischen Verbindungen, die das Chlorsilber lösen, sind geschwefelte Verbindungen, wie der Schwefelharnstoff (Thiokarbamid) $CS\begin{cases}NH_2\\NH_2\end{cases}$ und das Thiosinamin $CS\begin{cases}NH-C_3H_5\\NH_2\end{cases}$ oder Allylschwefelharnstoff. Sie haben die verschiedenen Substitutionsprodukte des Schwefelharnstoffes[1]) versucht, wie Monoäthyl und Diäthyl-Schwefelharnstoff, Phenylmonoamido- und Phenyldiamido-Schwefelharnstoff, Monoamido- und Diamido-Schwefelharnstoff. Sie haben erkannt, daß keine dieser Substanzen, außer dem Thiosinamin und dem Schwefelharnstoff, genügende Mengen des Silberhaloids löst und ihre Verwendung zu Fixierbädern und in der Folge zu Tonfixierbädern gestattet. Sie haben daher ihre Studie auf diese beiden Substanzen beschränkt, deren eine, das Thiosinamin, schon von Liesegang als geeignet bezeichnet wurde, das Natriumthiosulfat in den Tonfixierbädern zu ersetzen.

1. Die Verwendung des Schwefelharnstoffes. Der Schwefelharnstoff $CS\begin{cases}NH_2\\NH_2\end{cases}$, wie sein Isomeres, das Sulfozyanammonium, Rhodanammonium $CS\,N-NH_4$ (das als Ursubstanz für seine Darstellung dient), löst das Chlorsilber, indem sich eine Doppelverbindung von Chlorsilber und Schwefelharnstoff bildet. Durch Verdunsten gestattet die gesättigte Lösung von Chlorsilber in Schwefelharnstoff eine Verbindung $AgCl + 2\left(CS\begin{cases}NH_2\\NH_2\end{cases}\right)$ in der Form von schönen, weißen, glänzenden Nadeln zu isolieren. Die Verbindung enthält 95,4 g Chlorsilber, während die gesättigte Lösung von Chlorsilber in Schwefelharnstoff nur 29,8 g Chlorsilber auf 100 g Schwefelharnstoff enthält, was einer Verbindung von der Formel



$$AgCl + 13\left(CS\begin{cases}NH_2\\NH_2\end{cases}\right)$$

entspricht, die aber noch nicht isoliert worden ist.

Diese Verbindungen sind sehr haltbar in leicht saurer, wässeriger Lösung und geben nicht wie das Doppelsalz von Natrium und Silberthiosulfat durch einfaches Erwärmen ihrer wässerigen Lösung Veranlassung zur Bildung von Schwefelsilber. Ferner werden sie durch einen Ueberschuß von Wasser nicht dissoziiert, wie die Doppelverbindungen, die man mit Rhodanammonium erhält.

---

1) Sie haben die substituierten Schwefelharnstoffe dargestellt durch Einwirkung von wässerigem Ammoniak oder der Amine auf die Senevole, Körper, die selbst erhalten wurden durch Einwirkung von Schwefelkohlenstoff auf die Amine oder auf die Hydrazine und nachheriges Erhitzen mit Quecksilberoxyd.

Endlich reduziert der Schwefelharnstoff das Goldchlorid ebenso leicht wie das Natriumthiosulfat. Ein Uebelstand ist es, daß man ihn nicht in einer Lösung verwenden kann, die mehr als 6 Prozent enthält, ohne die Gelatine, selbst bei Gegenwart von Alaun, zu zerstören, ferner zersetzen sich die Lösungen der Haloidsalze des Silbers in Schwefelharnstoff leicht durch kleine Mengen von Alkali unter Bildung von Schwefelsilber.

Infolge des geringen Gehaltes des Tonfixierbades an Schwefelharnstoff dauert die Tonung etwas länger als mit Natriumthiosulfat. Der Schwefelharnstoff in sechsprozentiger Lösung bei Gegenwart einer kleinen Menge Alaun entspricht den verschiedenen Anforderungen. Seine Wirkung im Tonbade zeigt einen erheblichen Unterschied gegen die des Natriumthiosulfats. Man weiß tatsächlich, daß ein gewöhnliches Tonfixierbad mit Natriumthiosulfat praktisch nur tont, wenn es eine kleine Menge Blei enthält. Bei Anwesenheit von Blei ist die Tonung außerordentlich langsam und die erhaltenen Töne sind stets rötlich.

Mit Schwefelharnstoff ist das Bleisalz im Tonbade nicht allein unnötig, sondern es verlangsamt den Prozeß erheblich, indem es gleichzeitig die hellen Halbtöne der Bilder angreift. Die besten Resultate werden erhalten, wenn man nur Schwefelharnstoff, Alaun und Chlorgold verwendet, diese Verbindungen sollen in solchen Verhältnissen verwendet werden. Die folgende Vorschrift ist die beste:

| | |
|---|---|
| Wasser . . . . . . . . . . . . | 1000 ccm, |
| Schwefelharnstoff . . . . . . . . | 60 g, |
| Alaun . . . . . . . . . . . . . | 30 „ |
| Chlorgoldlösung (einprozentig) . . . | 60 ccm. |

Die Dauer der Tonung ist etwa 6 Minuten. Die erhaltenen Töne sind sehr ähnlich denen, die man mit dem gewöhnlichen Tonfixierbad erhält.

Die so getonten Bilder können nicht in gewöhnlichem Wasser gewaschen werden, da dessen Alkalinität ausreichend ist, um während des Waschens eine Zersetzung des Doppelsalzes von Silber und Schwefelharnstoff zu bewirken, die zur Bildung von schwarzen Flecken Veranlassung gibt. Man verhindert diesen Uebelstand, indem man die Bilder mit destilliertem Wasser wäscht, oder indem man gewöhnliches Wasser verwendet, dem man auf 1 Liter 1 g Essigsäure hinzugefügt hat. Eine größere Menge Essigsäure greift die Gelatine an. Die Waschung ist vollständig nach sechs bis sieben Behandlungen von 2 bis 3 Minuten, indem man 1 Liter Flüssigkeit für zehn Bilder 13×18 verwendet.

2. Verwendung von Thiosinamin. Das Thiosinamin oder der Allylschwefelharnstoff löst das Chlorsilber besser als der Schwefelharnstoff, aber weniger gut als das Natriumthiosulfat. (100 g Natriumthiosulfatlösung zu 10 Prozent lösen nur 3,7 g Chlorsilber.)

Das Thiosinamin entfärbt das Goldchlorid sofort wie der Schwefelharnstoff und kann wie dieser zur Herstellung von Tonfixierbädern benutzt werden. Seine schwache Löslichkeit in Wasser gestattet nicht, es in einer größeren Konzentration als 6 Prozent zu verwenden. Wie beim Schwefelharnstoff, erhält man die besten Tonungen, ohne der Thiosinaminlösung andere Stoffe zuzusetzen als Chlorgold und Alaun in geeigneten Mengen, um der Flüssigkeit eine schwach saure Reaktion zu erteilen.

Wenn die Lösung zu sauer ist, so greift sie die Gelatine an. Diese Beobachtungen führten zu folgender Vorschrift:

| | |
|---|---|
| Wasser . . . . . . . . . . . . . | 100 ccm, |
| Thiosinamin . . . . . . . . . . | 6 g, |
| Alaun . . . . . . . . . . . . . | 2 „ |
| Chlorgoldlösung (einprozentig) . . . . | 6 ccm. |

Das Thiosinamin zeigt denselben Uebelstand wie der Schwefelharnstoff, nämlich mit den Haloidsalzen des Silbers Verbindungen zu geben, die durch Alkalien leicht zersetzlich sind unter Bildung von Schwefelsilber. Dieser Uebelstand verhinders es, gewöhnliches Wasser zum Waschen der mit Thiosinamin getonten Bilder zu verwenden. Das Waschen muß ausgeführt werden, wie oben für den Schwefelharnstoff angegeben ist. Zusammengefaßt sind der Schwefelharnstoff und das Thiosinamin, die einzigen geschwefelten organischen Verbindungen, die uns bisher geeignet erschienen sind, als Ersatz des Fixiernatrons in den Tonfixierbädern verwendet zu werden („Monit. scientif.“ 1908, 4. Reihe, Bd. 22, 2. Teil, S. 725).

Harry E. Smith berichtet über Thiosalze, welche zum Tonen gebleichter Silberbilder und auch zum Tonen von Aristopapier dienen („Brit. Journ. of Phot.“ 1908, S. 490).

Ueber die Verbesserung zu dunkel kopierter Papierbilder siehe den Artikel von Rud. Namias auf S. 82 dieses „Jahrbuches“.

---

Ueber die Haltbarkeit der auf Aristopapier gedruckten und im Tonfixierbade getonten Bilder vergl. den Artikel von A. und L. Lumière und A. Seyewetz auf S. 21 dieses „Jahrbuches“.

---

## Diapositive auf Bromsilber- und Chlorsilbergelatine. — Kolorierte Laternbilder.

Ueber kombinierte Diapositive hielt Karl Kaser einen Vortrag in der k. k. Photographischen Gesellschaft in Wien. Wenn von einem Negativ, und zwar mit den als bekannt vorausgesetzten Hilfsmitteln, zwei vollständig kongruente Diapositive, nämlich ein sehr dünnes, welches sämtliche Einzelheiten in den Lichtern enthält, und ein zweites, in welchem die Schatten sehr stark herausgearbeitet sind, seitenverkehrt hergestellt und beide mit der Schichtseite übereinandergelegt werden, so erscheint die gewünschte Tonzusammenziehung, ähnlich wie beim Gummidrucke, erreicht. Zu diesem Zwecke wird die erste Diapositivplatte normal behandelt, die zweite Diapositivplatte aber mit der Schichtseite verkehrt in die Kassette eingelegt und der hintere Kamerateil um die Stärke des Diapositivglases nach vorn verschoben. Dadurch wird die vollständige Kongruenz und Seitenverkehrung erzielt, daß beide Platten durch entsprechendes Verschieben Schicht an Schicht leicht zur vollen Deckung gebracht, mit Klammern vorläufig festgehalten und dann endgültig montiert werden können. Die zweite Art der Diapositivkombinierung beruht auf der Verwendung zweier oder auch mehrerer ganz verschiedener Negative behufs gegenseitiger Ergänzung und Verbesserung. Dieses Verfahren ermöglicht die Uebertragung von Wolken, Hinter- oder Vordergründen, Staffagen und von einzelnen Objekten überhaupt aus einem Bild in das andere („Phot. Korresp." 1909, S. 2).

---

## Lacke. — Firnisse. — Klebemittel.

Eine Bezugsquelle für den Uviolfirnis, d. h. also mittels ultravioletter Strahlen gebleichten Leinöls, ist nicht bekannt. Der Erfinder des Verfahrens (D. R. P. 195663) ist Dr. Genth. Zur Verwendung gelangt die Uviollampe von Schott & Genossen in Jena. Um 100 kg zu bleichen, sind 6 Kilowattstunden erforderlich. Während der Einwirkung des Lichtes wird Luft in feiner Verteilung in das Oel eingeleitet.

Hochglänzende Lackschicht für Bromsilberbilder. Bromsilberbilder, die gegen die Witterungseinflüsse geschützt werden sollen, überzieht man am besten mit irgendeiner wasserhellen, klaren Harzlösung, die mittels Terpentinöls hergestellt worden ist. So erweist sich z. B. ein derartiger Dammarlack als vorzüglich, weil er neben seinem Hochglanze noch die vorzügliche Eigenschaft hat, daß die Bilder, wenn sie mit der Zeit

stark verstaubt oder sonstwie beschmutzt sind, mittels eines feuchten Schwammes gereinigt werden können, ohne daß die Lackschicht irgendeinen Schaden erleidet. Außerdem sind die Bilder gegen Feuchtigkeit genügend geschützt, wenn sie z. B. auf Karton aufgezogen worden sind, der gegen Feuchtigkeit imprägniert wurde. Der Dammarlack läßt sich leicht herstellen, indem man 20 g bestes, reines Dammarharz in großen, sauberen, hellen Stücken pulverisiert und in 30 bis 40 g rektifiziertem Terpentinöl löst, wozu dann noch 1 bis 2 g goldgelbes, echtes venetianisches Terpentin beigefügt werden, worauf die Mischung gut verkorkt einige Stunden in die Sonne oder in die Nähe eines warmen Ofens gestellt wird, bis sich alles gelöst hat; die klare, obenstehende Flüssigkeit schüttet man vorsichtig in einen weithalsigen Glasbehälter, so daß der Bodensatz zurückbleibt. Der Lack kann mit einem großen, weichen Pinsel direkt auf die Bilder aufgetragen werden, wobei man nicht zuviel aufstreichen darf, denn es genügt ein dünner Ueberzug, um eine hochglänzende, dauerhafte und vor allen Dingen glatte, streifenlose Fläche zu erhalten. Wieviel Lack aufzutragen ist und wie lackiert werden soll, ergibt sich nach den ersten Versuchen. Auch kolorierte oder retouchierte Bilder lassen sich vorteilhaft lackieren, da der Lack die Farben nicht auflöst („Phot. Industrie“ 1908, S. 1195).

---

## Lichtpausen.

Die Neue Photographische Gesellschaft, Akt.-Ges., Steglitz-Berlin, erhielt in Kl. 57b ein D. R. P. 206320 vom 9. Mai 1907 (2. Februar 1909) auf ein Verfahren zur Herstellung molybdänhaltiger, lichtempfindlicher Schichten, sowie molybdänhaltiger Eisenblaupapiere. Zur Entwicklung und Fixierung von durch Belichtung von Molybdänsäureverbindungen entstandenen Molybdänmolybdaten wird nach diesem Verfahren eine Lösung solcher Ferricyanide benutzt, welche durch Umsetzung in Berührung mit den Molybdänmolybdaten einen in Wasser löslichen, licht- und luftbeständigen, farbigen Niederschlag bilden. Dabei kann man die zu verwendenden reduktionsfähigen Körper der molybdänhaltigen Schicht von vornherein einverleiben, wobei die Entwicklung nach dem Belichten mit Wasser erfolgt. Die dem Verfahren zugrunde liegende Reaktion kann auch zur Sensibilisierung von Eisenblaupapier in der Weise benutzt werden, daß man den zu ihrer Präparation gebrauchten üblichen Gemischen von Ferrisalz mit Ferricyaniden eine Lösung von Molybdänsäure oder deren Derivate hinzufügt („Chem. Zentralbl.“ 1909, Bd. I, S. 1130).

Ueber Maschinen für den Lichtpausprozeß siehe Apparate zum Kopieren im Jahresberichte dieses „Jahrbuches“.

Die Neue Photographische Gesellschaft in Steglitz-Berlin erhielt ein D. R. P. 203050 vom 9. Juli 1907 auf einen Apparat zum gleichzeitigen Kopieren mehrerer Negative verschiedener Dichtigkeit. In Fig. 121 u. 122 ist dieser Apparat schematisch dargestellt. Der die Negative tragende Rahmen *a* ist mit einem Gestell *b* verbunden, in dessen Seitenwänden *b* Führungsschienen *c* vorgesehen sind, welche die einzelnen Abteilungswände *d* aufnehmen, so daß dadurch ebensoviel Lichtschächte gebildet werden, als Negative vorhanden sind. In jedem Lichtschacht ist an Schnüren *e* ein Beleuchtungskörper *f* mit besonderer Stromzuleitung aufgehängt. Um den Abstand

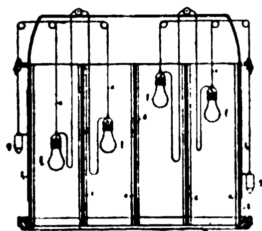


Fig. 121.

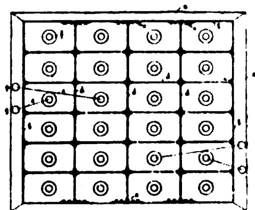


Fig. 122.

der Glühlampen *f* von den einzelnen Negativen je nach deren Deckkraft zu regulieren, ist die Schnur *e* einer jeden Lampe aus den Lichtschächten heraus nach außen geleitet und durch ein dem Gewicht der Lampe entsprechendes Gegengewicht *g* beschwert. An der Stelle der Außenseite der Seitenwände *a*, wo sich das Gegengewicht befindet, ist eine Skala *h* angebracht, welche die Entfernung der Lampe von den Negativen erkennen läßt („Phot. Industrie“ 1908, S. 1447).

Ueber die Negrographie berichtet „Phot. Chronik“ 1908, S. 413: Die Negrographie bietet tatsächlich erhebliche Schwierigkeiten, ehe man das für dieses Verfahren wirklich geeignete Papier und die richtige Unterpräparation desselben gefunden hat. Das mangelhafte Haften der Farbe und das Ausbrechen der Linien ist in erster Linie zurückzuführen auf die Beschaffenheit des Papiers und der Gelatinierung, in zweiter Linie aber auch auf die Farbe, und hier können bei dem gewählten Papier durch ganz systematisches Abstimmen richtige Resultate erzielt werden. Der Gehalt der schwarzen Farbe an Schellack oder

anderen passenden Harzen ist dem Papier und der Gelatinierung anzupassen; es können daher immer nur Durchschnittsvorschriften gegeben werden. Wir haben in ähnlichen Fällen unsere Versuche immer folgendermaßen angestellt: Nachdem ein im übrigen geeignet scheinendes Papier ausgewählt und eine Gelatinierung von einem bestimmten Gelatinegehalt vorgenommen war, wurden kleine Proben gemacht, wobei der Schwärzelösung allmählich steigende Harzmengen so lange zugesetzt wurden, bis der Strich fest und kräftig auf weißem Grunde stand. Bei zu wenig Harzgehalt wischen sich die Linien bei der Entwicklung leicht fort oder brechen wenigstens stellenweise aus. Steigt der Harzgehalt, dann wird die Entwicklung allmählich etwas schwieriger, die Linien stehen aber fester, bis bei zu hohem Harzgehalt endlich der Grund nicht mehr klar entwickelbar ist. Natürlich muß man auch mit der Belichtungszeit erst Bescheid wissen, ehe das Verfahren ganz glatt geht. Dasselbe ist überhaupt recht schwierig und erfordert eine verhältnismäßig große Erfahrung, gibt aber dann Resultate, die von keinem anderen Pausverfahren an Schönheit erreicht werden. Unerheblich ist die Chromierung der Schicht, und haben wir wenigstens herausgefunden, daß es ziemlich gleichgültig ist, ob man schwächere oder stärkere Chrombäder benutzt. Im allgemeinen aber ist ein zu hoher Chromgehalt nicht zu empfehlen, weil das chromierte Papier sich dann schlecht hält und schon nach wenigen Tagen eine gleichmäßige Entwicklung nicht mehr zuläßt. Ganz schwach chromierte Papiere dagegen kopieren zwar etwas langsamer, halten sich aber, in der Blechbüchse aufbewahrt, mindestens 8 bis 10 Tage bei kühlem Wetter.

Zur Schwarzfärbung von Eisenblaudrucken empfiehlt Paar, die Kopien nach erfolgter gründlicher Auswässerung in eine ein- bis zweiprozentige Silbernitratlösung zu bringen und darin so lange zu belassen, bis das Bild unsichtbar geworden ist, alsdann wird gut gewaschen und im Eisenoxalatentwickler wieder hervorgerufen.

---

## Platinotypie.

Eine eigene Methode, Platinpapier zu bereiten, beschreibt A. Saal in seinem Werke: „Die Photographie in den Tropen“. Er überzieht das Papier mit zwei verschieden zusammengesetzten Platineisenlösungen, von welchen die eine für Entwicklung, die andere für Auskopieren bestimmt ist, bekommt auf diese Weise beim Kopieren ein deutlich sichtbares Bild, welches sich dann bis zur größten Kraft entwickeln läßt.

Die Firma R. Risse in Flörsheim a. M. bringt präparierte Untergrundpapiere für den Platindruck in den Handel, welche an der k. k. Graphischen Lehr- und Versuchsanstalt in Wien geprüft wurden und sehr zufriedenstellende Resultate ergaben. Die genannte Firma präpariert sowohl rauhe Aquarellpapiere, als auch glatte photographische Rohpapiere. Die Präparation bewirkt eine vorzügliche Oberflächenleimung, welche dem Papiere genügende Aufnahmefähigkeit für die Platinpräparation gewährt und dabei das Aufsaugen derselben vom Papiere und das dadurch bedingte „Einsinken" des Bildes verhindert. Die Papiere arbeiten aus diesem Grunde trotz des relativ geringen Platinverbrauches bei der Präparation sehr kontrastreich und geben bei der Verwendung weicher, gut abgestufter Negative brillante Bildwirkungen („Phot. Korresp." 1909, S. 32).

Ueber einige Modifikationen des Platindruckes schreibt John Bartlett in „The Journal of the Franklin Institute", Bd. 167, S. 182.

Ostera-Platinpapier. Unter diesem Namen bringt die Firma Platino-Union, G. m. b. H., Wien IX/2, Severingasse 9, ein neues Platinpapier in den Handel. Nach von uns angestellten Versuchen haben wir sehr befriedigende Resultate damit erzielt. Die Proben von glatten und gekörnten Papieren liefern durchweg gute Kopien von prächtiger Weichheit und mit brillanten Effekten. Die Behandlung des Papieres ist eine sehr einfache. Man kopiert das Papier, bis ein zartes, blaugraues Bild erscheint. In einer Oxalatlösung (1 Liter Wasser, 300 g neutrales Kaliumoxalat) wird 10 Sekunden bis 1 Minute getont, dann werden die Kopien in angesäuertem Wasser einige Minuten gebadet und danach tüchtig gewässert. Auch kann man durch entsprechende Bäder einen braunen, rötelgrünen, olivfarbenen oder stahlblauen Ton erzielen. Durch Behandlung der Drucke mit Fixativ wird den Kopien eine größere Brillanz verliehen.

---

## Fertigstellung, Retouche und Kolorieren der Photographien.

In der „Deutsch. Phot.-Ztg." 1909, S. 127, wird das Selbstkolorieren von Ansichtskarten, und zwar von Lichtdruckkarten, empfohlen. Da die Karten infolge der verwendeten fetten Druckfarbe nicht immer die Wasserfarbe annehmen, so empfiehlt es sich, die Karten mit feinster Magnesia oder mit feinst pulverisierter Bologneser Kreide mittels Watte abzureiben. Bei größeren Mengen solcher Karten ist die Herstellung von Schablonen zum Kolorieren anzuraten, die man aus dünnem, durchsichtigem Zelluloid schneiden kann.

Zur Adjustierung und Aufbewahrung von Amateurbildern. Das Aufkaschieren der Bilder wird auf zweierlei Art vorgenommen. Die ältere, früher ausschließlich angewendete Methode besteht in dem Aufziehen der Photographien auf steifem Karton. Ein die Rückseite der Kopie in ganzer Fläche bedeckendes Klebemittel führt eine innige Verbindung von Photographie und Unterlage herbei. Man bedient sich zum Aufziehen mit Vorteil eines Rollenquetschers. — Bei entsprechender Wahl des Kartons, der Umrahmung usw. kann die künstlerische Wirkung solcherart aufgezogener Bilder eine ausgezeichnete sein. In letzterer Zeit ist aber bekanntlich daneben zur künstlerischen Aufmachung von Amateurbildern ein neues Untergrundmaterial mit steigender Beliebtheit zur Anwendung gelangt, welches einen ganz anderen Aufkaschierungsmodus bedingt. Diese zweite Art der Bildaufmachung besteht darin, daß die Photographie nur an den vier Ecken aufgeheftet wird, und das neue Unterlagsmaterial ist ein dünnes, biegsames Kunstpapier oder ein weicher Büttenkarton. Es zeigt sich nun hier und da im Publikum eine kleine Verwirrung gegenüber den Materialien, die der Markt bietet. Dünne Kunstpapiere werden mißverständlicherweise dazu benutzt, um nach alter Manier die Bilder in ganzer Fläche aufzukaschieren, was dann ein unangenehmes Verwerfen und Welligwerden der Drucke zur Folge hat. Aber auch das Aufkleben an den vier Ecken gelingt nicht immer nach Wunsch und setzt einige kleine Erfahrungen voraus. Läßt man beispielsweise die unaufgezogenen Kopien frei herumliegen, so werden sie sich immer mehr nach der Bildseite hin einrollen. Versucht man nun, sie an das Kunstpapier oder den Büttenkarton anzuheften, so wird ein leichtes Aufstehen oder Welligliegen der Bildränder schwer zu vermeiden sein. Diesem Fehler beugt man vor, wenn man die Kopien nach Fertigstellung einzeln oder partienweise aufeinandergelegt in einem Kopierrahmen eingepreßt hält, bis zu dem Moment ihrer Aufkaschierung („Phot. Notizen“ 1908, Nr. 527).

Solche Untergrundpapiere werden von vielen Firmen in den Handel gebracht, z. B. von Wilhelm Knapp in Halle a. S., Gevaert-Werke, Berlin, Trapp & Münch, Friedberg i. H., A.-G. Fritzsche, Leipzig u. a.

Nelson K. Cherrill gibt in „The Photographic Monthly“ 1908, S. 73, eine Vorschrift, welche sicherlich manchem Leser willkommen ist. Er behandelt das Aufziehen von Bildern auf sogen. trockenem Wege ohne Wärme. Ueberzieht man die Rückseite von Kopien mit einer Lösung von Schellack in Methylalkohol, so haften diese Bilder auf einer Unterlage, wenn sie warm auf dieselbe gepreßt werden. Ist die Unterlage jedoch mit einem Lösungsmittel für Schellack bedeckt, so genügt ein-

faches Anpressen der Kopien ohne Wärmezufuhr. Ein derartiges Lösungsmittel ist eine Mischung aus:

Aceton . . . . . . . . . . . . . . 8 Teile,
Alkohol . . . . . . . . . . . . . . 1 Teil.

Ueberstreicht man mit dieser Flüssigkeit den Karton und preßt dann sofort das trockene, mit Schellack überzogene Bild auf, so haftet dieses nach dem Verdunsten des Lösungsmittels, was in wenigen Minuten der Fall ist. Bis dahin müssen Bild und neue Unterlage fest zusammengepreßt sein („Phot. Chronik“ 1908, S. 175).

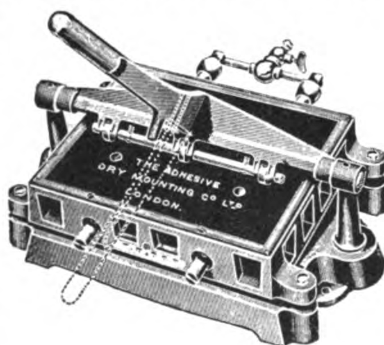
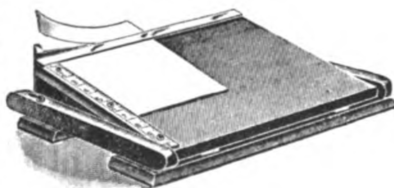


Fig. 123.

J. H. Annacker in Köln a. Rh. bringt unter der Bezeichnung Abee-Klebefolien und -Wärmplatte eine Trockenaufziehvorrichtung auf den Markt.

Die Trockenaufziehpresse „Errtee“ kann mit Klebepapier oder mit Klebeflüssigkeit verwendet werden; bei Klebepapier heizt man die Presse auf etwa 75 bis 100 Grad C. Auf die beigegebene Pappplatte legt man den Karton, hierauf das Klebepapier und dann das Bild. Je nachdem das Bild eine glänzende oder matte Oberfläche zeigt, bedeckt man es mit der Glacé- oder matten Metallplatte, schiebt das Ganze hinein und zieht die Presse während 5 Sekunden fest an. Das Bild ist dann aufgezogen und liegt unverweigerlich plan. An Stelle des Klebepapieres kann man auch Klebeflüssigkeit benutzen, indem man sie auf die Rückseite des Bildes aufstreicht, eintrocknen läßt und in derselben Weise aufzieht. Mit der Presse kann man auch sogen. Chinarand in den Karton prägen, Auflagen aus China- oder sonstigem dünnen Papiere aufkleben und hierauf das Bild aufziehen.


Fig. 124.

Eine Maschine zum Trockenaufkleben (siehe Fig. 123) bringt ferner The Adhesive Dry Mounting Co., Ltd., 27/28, Fetter Lane, London, E. C., in den Handel; diese Maschine ist für Gas- und Spiritusheizung eingerichtet.

Merretts automatisches Beschneidebrett ist in Fig. 124 ersichtlich; die feuchte oder trockene Kopie wird unter dem Lineal festgehalten und beim Herabdrücken des Auflagebrettes selbsttätig beschnitten. Dieses Beschneidebrett ist bei The Adhesive Dry Mounting Co., Ltd., 27/28, Fetter Lane, London, E. C., erhältlich.

---

## Chromatgelatine. — Gummidruck, Pigmentdruck und ähnliche Verfahren. — Oeldruck.

Vermehrung der Empfindlichkeit der Bichromatgelatine durch Zusatz von Gelatose. Bichromatgelatine wird durch Vermehrung des Zusatzes an Chromsalz empfindlicher; dieser Zusatz ist durch Auskristallisieren des Bichromates begrenzt. R. E. Liesegang fügt Gelatose zur Bichromatgelatine, um der Auskristallisation entgegenzuwirken. Die Gelatose wird durch Kochen von 20 prozentiger Gelatinelösung während mehrerer Tage erhalten („La Photographie des couleurs" 1908, S. 288).

Ueber eine „neue Eigenschaft der Bichromatgelatine" siehe den Artikel von Rudolf Namias auf S. 89 dieses „Jahrbuches".

Kopierprozeß mit Bichromat und Kupfervitriol. Dieser sehr alte Prozeß wird von Benham wieder versucht. Er badet gut geleimtes Papier mit einer Lösung von 170 ccm Wasser, 8 g Kupfervitriol, 15 g Kaliumbichromat, während Dillaye Ammoniumbichromat zur Erhöhung der Empfindlichkeit zusetzt, und zwar 170 ccm Wasser, 7 1/3 g Kaliumbichromat, 8 1/2 g Ammoniumbichromat und 8 g Kupfervitriol. Das Papier wird mit dem einen oder anderen dieser Bäder sensibilisiert, getrocknet, vorsichtig gewaschen und dann mit einer Lösung von 100 ccm Wasser, 1 g Pyrogallussäure und 10 ccm Eisessig geschönt. Einige Details sind in der Originalabhandlung weiter beschrieben (Thiebaut, „La Photographie" 1908, S. 227; „Schweizer Phot.-Ztg.").

### Gummidruck, Pigmentpapier und ähnliches.

Ueber Gummi-Platindruck, welcher bekanntlich auf Uebereinanderkopieren von Gummidruck auf Platinbilder beruht und vor längerer Zeit zuerst an der k. k. Graphischen Lehr- und

Versuchsanstalt in Wien ausgeführt worden war, schreibt Malcoem Abbuthnot in „The Amateur Photographer“ 1909, Bd. 49, S. 197, ohne seiner Vorgänger Erwähnung zu tun.

Zum Vorpräparieren von Papier für Gummiozotypie empfiehlt Manly folgende Lösung, die mit Hilfe eines Schwammes aufgetragen wird:

| | |
|---|---|
| Wasser | 300 ccm, |
| Gummiarabikum | 30 g, |
| Chromalaunlösung (zehnprozentig) | 15 ccm. |

Heft 63 der „Encyklopädie der Photographie“ enthält: E. Stenger: „Moderne photographische Kopierverfahren; Ozobromprozeß und Bromsilberpigmentpapier; Oeldruck und Bromöldruck, Katatypie, Pigmentgravüre“ (Wilhelm Knapp, Halle a. S. 1908).

## Pigmentdruck.

Ein sehr beachtenswertes Buch über Pigmentdruck erschien von Liébert unter dem Titel: „La Photographie au charbon“ („La Photographie par les procédés pigmentaires“ (Gauthier-Villars, Paris 1908).

Ueber die Geschichte der Pigmentfolien teilt Hans Schmidt auf S. 46 dieses „Jahrbuches“ mit.

Seife im Pigmentdruck. In vielen Vorschriften wird Seife als Bestandteil der Pigmentschicht angegeben, obzwar sie wohl keine Fabrik zur Erzeugung von Pigmentpapieren verwendet. Wohl aber erweist sie sich nach „British Journal“ als nützlich, wenn man etwas davon dem Entwicklungswasser zufügt, weil sie die Bildung von Schaum und Luftblasen verhindert.

Direkt kopierendes Pigmentpapier erzeugt die Firma Bühler in Schriesheim (Deutschland); es wurde 1908 eine neue Sorte auf Chamoisuntergrund herausgegeben.

Das wenig ausgeübte Charbon-Velours-(Kohle-)Verfahren bringt H. Schneeberger im „Atelier des Photographen“ 1909, S. 25, in Erinnerung und beschreibt dort die Selbstherstellung sowie praktische Arbeitsvorschriften für dieses schöne Kopierverfahren.

W. E. Debenham gibt in „Brit. Journ. of Phot.“ 1908, S. 911, ausführliche Anleitung über Kohledruck auf Elfenbein mittels des einfachen Uebertragungsprozesses.

Ein Pigmentprozeß ohne Chromate ist Jaques Theod. Gateau in England patentiert worden. Die Angaben in der Patentbeschreibung Nr. 20740 sind möglichst verdunkelt, so daß sich der Prozeß noch nicht überblicken läßt. Es werden statt der Chromate Eisenoxyd-, Ceroxyd- oder Uranoxydsalze

zum Sensibilisieren verwendet und statt der gewöhnlichen Kolloide (Gelatine) alkalische Albuminate oder saure Albumine. Diese sind in reinem Wasser unlöslich, aber sie sind ohne Veränderung löslich in neutralen Salzen, Alkalien und Säuren. Wenn diese Albuminderivate mit einem Ferrisalz gemischt und dem Lichte ausgesetzt werden, so bildet sich eine Verbindung (Ferrosalz), die weniger leicht in den genannten Lösungsmitteln löslich ist. Es können Emulsionen mit Ferri-, Ceri- oder Uransalzen hergestellt werden, die nahezu so empfindlich sind wie die Chromatpräparate. Die Albuminate werden in Wasser gelöst, dem man Ammoniak, Borax, Soda usw. zugesetzt hat. Dann wird das Ferrisalz und der Farbstoff zugesetzt und die Emulsion auf Papier ausgebreitet. Die Empfindlichkeit kann durch Zusatz gewisser Farbstoffe (Violett) erhöht werden, die für gelbe und rote Strahlen sensibilisieren. Nach der Belichtung wird entwickelt mit Ammoniak, Soda oder Kaliumoxalat. Diese Papiere sollen den Vorteil bieten, daß sie sich im sensibilierten Zustande länger halten als die chromierten Pigmentpapiere („Brit. Journ.“, 17. Juli 1908, S. 551; „Phot. Wochenbl.“ 1908, S. 315).

Pigmentprozeß unter Verwendung einer Kasein-Farbstoffmischung. Gustav Koppmann arbeitete unter dem Titel „Pigmentgravüre“ ein Verfahren aus, welches ebenso wie der Bromsilberpigmentdruck der Neuen Photographischen Gesellschaft in Berlin auf der Verwendung eines Bromsilberbildes als Grundlage in der Umwandlung dieses Bildes in ein Pigmentbild beruht. Um Glanzlosigkeit des Bildes und Entwicklung desselben in kaltem Wasser zu ermöglichen, läst der Erfinder Kasein in etwas Alkali, reibt Farben hinein, bestreicht ein Bromsilberbild, trocknet und behandelt in der üblichen Weise mit Kaliumbichromat, Ferrizyankalium und Bromkalium, wobei die Partien über den Silberbildstellen unlöslich werden. Entwickelt wird mit kaltem Wasser, das schwach alkalisch gemacht wird („Phot. Industrie“ 1908, S. 1268).

Die Herstellung von Pigmentbildern. Den nach D. R. P. 202108 („Chem.-Ztg.“, Repert. 1908, S. 528) der Neuen Photographischen Gesellschaft in Steglitz hergestellten Kaseinpigmentbildern fehlt im Gegensatze zu den Gelatinepigmentbildern der Glanz in den tiefen Schatten; verwendet man ungelöstes Kasein, so machen die Bilder den Eindruck von Photogravüren („Phot. Industrie“ 1908, S. 1327; „Chem.-Techn. Repert.“ 1908, S. 680).

Das Pigmentgravüre-Papier von Koppmann baut sich auf der Verwendung des Kaseins als schichtgebender Substanz auf. Wie die „Phot. Industrie“ 1908, S. 1210, berichtet, sind

auch in England Versuche mit Kaseinschichten gemacht und zum Abschluß gebracht worden. Doch geht die englische Erfindung wesentlich andere Wege. Es handelt sich um ein patentiertes Pigmentverfahren, das statt der Gelatine die Benutzung von Kasein zum Gegenstand hat. Die Chromierung wird durch Eisenammoniumzitrat, Ceriumsulfat oder Urannitrat ersetzt. Daß sich dieses neue Verfahren allgemein einbürgern würde, ist wenig wahrscheinlich, denn es scheint keine Vorteile vor dem alten zu bieten („Phot. Chronik“ 1909, S. 99).

Koppmanns Pigmentgravüre siehe auch „Phot. Mitt.“ 1909, Bd. 46, S. 6.

In Kl. 57, Gruppe 14, wurde ein D. R. P. 202108 vom 15. Mai 1907 der Neuen Photographischen Gesellschaft, Akt.-Ges., Berlin-Steglitz, auf ein Verfahren zur Herstellung von Pigmentbildern aus photographischen Bildern erteilt, welche aus Metallen oder deren Verbindungen bestehen, die direkt oder indirekt eine Reduktion von solchen Metallsalzen bewirken, deren Reduktionsprodukte den kolloiden Träger des Pigments in eine in warmem Wasser unlösliche Verbindung überführen. Dieses Verfahren besteht darin, daß als Pigmentmasse eine Mischung von Kasein allein mit Pigmenten oder eine solche in Verbindung mit anderen Kolloiden bei Gegenwart der betreffenden Metallsalze, insbesondere Ferrizyankalium und Bichromat, auf die primären Bilder aufgetragen wird, worauf die Entwicklung des Pigmentbildes mit warmem Wasser erfolgt („Phot. Chronik“ 1909, S. 139).

Die Neue Photographische Gesellschaft, Akt.-Ges. in Berlin-Steglitz, erhielt in Kl. 57, Gruppe 16, ein D. R. P. 196962 vom 24. Januar 1907 (Zusatz zum Patent 153439 vom 6. November 1902). Ausführungsform des durch Patent 153439 geschützten Verfahrens zur Herstellung von Pigmentbildern, gekennzeichnet durch den Zusatz eines Härtungsmittels für Gelatine, wie Aluminiumchlorid, zur Bichromatlösung („Phot. Chronik“ 1908, S. 425).

## Oeldruck.

Der Rawlinsche „Oeldruck“ oder Oelfarbenkopierprozeß findet immer mehr Verbreitung. Im April 1908 waren im Pariser Photo-Club viele Bilder dieser Art ausgestellt. In Wien arbeiten die k. k. Graphische Lehr- und Versuchsanstalt sowie Kosel mit Erfolg damit. In England läßt Rawlin spezielle Papiere anfertigen; auch in Oesterreich werden sie erzeugt (Hrdliczka-Wien). Besondere Iltispinsel dienen zum Farbengeben (in Wien bei Lechner erhältlich).

Ueber Oeldruck siehe August Albert auf S. 140 dieses „Jahrbuches“.

Ein Spezialpapier für den Oelprozeß wird jetzt von der Autotype Co. in London hergestellt. Man nahm bisher das Uebertragpapier für den Pigmentdruck für den Oelprozeß, die Fabrik stellt indessen jetzt ein Spezialpapier für den Oelprozeß her, das eine stärkere Gelatineschicht und ein geeignetes Korn hat, so daß es sich besser darauf arbeitet („Phot. Wochenbl." 1908, S. 328).

Professor A. Albert bemerkt, daß die Schlußbehandlung der fertig entwickelten Oelfarbenbilder eine sehr heikle sei, und dabei wird manche Kopie verdorben, da die aufgetragene Farbe äußerst leicht verletzlich ist. C. Puyo („Der Oelfarbenkopierprozeß", Verlag von G. Schmidt, Berlin S. 63, autorisierte Uebersetzung von Dr. C. Stürenburg) schreibt hierüber folgendes: „Ein mittels ölhaltiger Farben hergestelltes Bild trocknet langsam, und muß man ihm dazu Zeit lassen. Ebenfalls muß es, wie bereits erwähnt, vor Staub geschützt werden. Wie es scheint, wird das Trocknen dadurch beschleunigt, daß man die Bilder über Wasserdampf hält; auch kann man dieselben, auf einem Reißbrett befestigt, an der Sonne trocknen, was keine Unannehmlichkeiten (Reißen der Schicht usw.) zur Folge hat." Aber selbst, wenn derartige Kopien auf dem Kopierpapier zum Trocknen gebracht wurden, bleibt die Farbe noch immer leicht verletzlich und ist die weitere Arbeit damit erschwert. Teils um hierbei Abhilfe zu schaffen, teils auch, um außerdem zur Vervollkommnung des Verfahrens einiges beitragen zu können, hat Albert seine schon vor zehn Jahren begonnenen diesbezüglichen Arbeiten (vergl. z. B. dieses „Jahrbuch" 1889, S. 29; „Verschiedene Reproduktionsverfahren", S. 66 und Tafel III, Verlag von Wilhelm Knapp, Halle a. S., 1900) neuerdings aufgenommen und vorläufig den erstangeführten Punkt unter folgendem Vorgang erledigt. Die fertig entwickelte Kopie wird im nassen Zustande blasenfrei mit der Rückseite anf eine Glasplatte aufgelegt und an allen vier Seiten gummierte Papierstreifen über die Kopierränder geklebt, so daß das Bild beim freiwilligen Trocknen flach gespannt wird. Nach 12 bis 24 Stunden oder später wird die Farbe der Kopie mit Federweiß (Talkum) reichlich eingepudert, der Ueberschuß mittels eines weichen Pinsels oder eines Wattebausches entfernt und nun mit einer nicht dickflüssigen Schellacklösung in Alkohol entweder übergossen oder mittels eines breiten, weichen Haarpinsels gleichmäßig bestrichen, bis kein Abstoßen des Lackes von den kräftigen Stellen des Farbenbildes stattfindet. Die schleierige Deckung der Farbe durch das Federweiß wird beim Lackieren wieder aufgehoben. Das Trocknen dieses Lackes erfolgt sehr rasch, und diese Schicht soll nur so leicht sein, daß keine wesentliche

Erhöhung des matten Glanzes entsteht. Ist dieselbe trocken, so wird die Fläche mit einem feinkörnigen Mattlack übergossen und die Kopie nach dem guten Trocknen vom Glase gezogen, um auf Karton aufgeklebt zu werden. Hierzu wird das Bild in gleichmäßig durchfeuchtetes Papier (Filter- oder sonstiges Papier) zum Anziehen von Feuchtigkeit auf ungefähr 20 Minuten eingelegt, mit knotenfreiem Kleister bestrichen und blasenfrei aufgezogen („Phot. Korresp." 1909, S. 86).

Ueber Pinsel für Oeldruck siehe auch „Phot. Rundschau" 1909, S. 62 (mit Abbildung).

Ueber Brom-Oeldruck nach E. W. Piper siehe „Apollo" 1908, S. 151.

---

## Ozobromdruck. — Silberpigmentdruck. — Ozotypie. — Katatypie.

Eine Verbesserung seines Ozobromprozesses beschrieb Thomas Manly („The Phot. Journ." 1908, Bd. 48, S. 259).

Otto Siebert berichtet über Neuerungen im Ozobromverfahren in „Phot. Korresp." 1908, S. 370.

Das Ozobromverfahren läßt sich zur Verstärkung von Negativen verwerten, wie William Findlay zeigte („Brit. Journ. of Phot." 1908, S. 394).

Kombinationen des Oeldruckes mit dem Ozobromprozeß beschrieb C. Puyo („Phot. Mitt." 1908, S. 475).

Das „Brit. Journ. of Phot." 1909, S. 128, bemerkt in einer Besprechung des Mortimer-Coulthurstschen Buches „The Oil and Bromoil processes" folgendes: Es ist ein Irrtum, wenn angegeben wird, daß der Ozobrom-Oeldruck zuerst von J. Parrack im „Amateur-Photographer" vom 12. Mai 1908 beschrieben wurde. Die erste Publikation rührt von E. J. Wall her („Phot. News" 1907, 12. April), welcher eine Methode zur Herstellung von Oeldrucken nach Bromsilberbildern a. a. O. beschrieb.

E. Stenger bemerkt in seinem Buche: „Moderne Kopierverfahren" (Halle a. S. 1909, Verlag von Wilhelm Knapp), daß, wenn man von Brom-Oeldruck, Bromoilprozeß, Ozobrom-Oeldruck, Ozo-Oleographie spricht, man immer die gleiche Basis, jedoch mit einigen Modifikationen, vor sich habe. Das beim Ozobrom-Oeldruck, welcher von C. Welborne Piper technisch vollkommen ausgearbeitet wurde, verwendete Silberbild kann auf Bromsilber- oder Gaslichtpapier erzeugt und soll detailreich, klar, kräftig und gut gewässert sein. Zur Entwicklung verwende man Amidolentwickler oder Eisenentwickler, denen gerbende Eigenschaften fehlen. Die trockene Kopie weicht man

einige Minuten in Wasser ein und bringt sie dann in ein Bad, welches aus Manlys Ozobromlösung besteht, nebst einigen Zutaten, die das schwarze Silberbild in ein bräunlich-gelbes verwandeln. Das Bad hat folgende Zusammensetzung: 4 Teile Manlys Ozobromlösung, 4 Teile zehnprozentige Kalialaunlösung, 1 Teil zehnprozentige Zitronensäurelösung, 20 Teile Wasser. (Die N. P. G.-Ozobromlösung soll nur mit 11 Teilen Wasser verdünnt werden.) Das Bild wird dann abgespült, in eine fünfprozentige Schwefelsäurelösung gebracht, in der es 1 bis 2 Minuten bleibt, durch kurze Zeit gewässert und in einer Lösung von 20 g Fixiernatron, 5 g Natriumsulfit und 200 ccm Wasser fixiert. Hierauf wird gut gewaschen und das Bild trocknen gelassen. Vor der Weiterverarbeitung weicht man das Bild eine Viertelstunde in Wasser ein und behandelt es dann nach den Vorschriften des Oeldruckes weiter, d. h. es kann dann zum Auftragen der fetten Farbe geschritten werden.

Gelegentlich einer Besprechung der Prinzipien der Katatypie berichtet Dr. J. H. Friedländer in der „Phot. Rundschau" 1908, S. 281, auch über einen von ihm versuchten katalytischen Naturselbstdruck. Er versucht, die Struktur, welche natürliche Objekte in der verschiedensten Art besitzen, direkt abzubilden, indem er die Strukturunterschiede in Unterschiede in bezug auf die katalytische Kraft umformt. Als Beispiele verwendet der Verfasser verschiedene Holzarten, welche er mit Lösungen behandelt, die in ihnen in Uebereinstimmung mit den Struktureigentümlichkeiten katalysierende Niederschläge erzeugen („Phot. Chronik" 1909, S. 40).

---

## Reliefphotographie. — Photoskulptur. — Photoplastik.

Die Herstellung von Photoplastiken, Skulpturen und dergl. mittels Kinematographie schildert Hugo Bossel in „Phot. Ind." 1909, S. 376.

Die lebenden Photographien des Professor Lippmann sind Gegenstand eines ausführlichen Berichtes von K. Latour in Paris in der „Illustr. Ztg." 1908, S. 322. Es wurde seither auf zwei Wegen versucht, dem „toten" photographischen Bilde Leben zu verleihen: einerseits durch die stereoskopische Aufnahme, welche uns bei der Betrachtung mittels einfacher Instrumente die Plastik vortäuscht, andererseits in der Kinematographie, welche durch zeitlich nacheinanderfolgende Aufnahmen dem photographischen Bilde in gewisser Beziehung Leben zu geben vermag. Das Problem, welches sich Lippmann zu lösen vorgenommen

hat, geht weiter: es will in einer Photographie alle optischen Eigenschaften vereinigen, welche unser Auge in der Natur beobachtet, wie die Veränderlichkeit der Linien und Formen in Abhängigkeit von der Veränderung unseres Standpunktes. Theoretisch hat Lippmann die Lösung gefunden, praktisch konnte er wenigstens den Beweis der Richtigkeit seiner theoretischen Ueberlegung liefern. Die technischen Schwierigkeiten des Verfahrens zu bewältigen, wird noch viele Mühe und geraume Zeit erfordern; doch hält der Erfinder die Schwierigkeiten nicht für unüberwindlich. Ueber die Eigenschaften und die Herstellung der eigentümlichen Platte, welche in der Kassette ohne Kamera exponiert wird, da sie selbst aus Miniaturkameras zusammengesetzt ist, ist schon früher ausführlich berichtet worden. Jede Plattenzelle ist dem Teilauge gewisser Insekten nachgebildet und muß durch eine schwarze Zwischenschicht von den sie umgebenden Zellen isoliert sein. Die Zelluloid- oder Kollodiumschicht, in welche die mikroskopisch kleinen Zellen eingepreßt werden müssen, darf nur etwa $^1/_{10}$ mm dick sein („Phot. Chronik“ 1908, S. 525).

Ueber G. Lippmanns Reliefphotographie berichtet A. Byk in „Phys. Zeitschr.“ 1909, S. 326. Bei der tatsächlichen Durchführung des Verfahrens machte die Wahl eines geeigneten Materials für die kleinen Linsen Schwierigkeiten; Kollodium und Zelluloid erwiesen sich als gänzlich unbrauchbar, und endlich wurde auf Glaslinsen zurückgegriffen. Dabei benutzte Lippmann sogen. Stanhopelinsen, welche in großer Zahl so nebeneinander gelegt werden, daß die ebenen Flächen eine einzige Ebene bilden, die dann durch Ueberziehen mit kornloser Bromsilbergelatine lichtempfindlich gemacht wird. Mit Hilfe dieser Platte konnte Lippmann das gesuchte reelle Luftbild geeigneter Objekte (eines Brenners und eines Fensters) in der Tat erblicken.

---

## Einstaubverfahren. — Photokeramik.

Der Askau-Druck, ein trockenes Pigmentverfahren, wurde von J. Rieder erfunden. Der eigentümliche Name des neuen Verfahrens verdankt seine Entstehung den beiden Hauptbestandteilen der Kopierschicht, dem Asphalt und Kautschuk. Es wird neben der Lichtempfindlichkeit einer aus Asphalt und Kautschuk gemischten Schicht die Eigenschaft des letzteren, nach dem Auftrocknen aus seinen Lösungsmitteln eine starke Klebrigkeit zu behalten, dienstbar gemacht. Eine Kautschuk- und Asphaltlösung, gemischt und auf eine entsprechende Unterlage

aufgegossen, liefert eine lichtempfindliche Schicht, welche ihre Klebrigkeit proportional der Belichtung verliert. Die Lichtempfindlichkeit soll diejenige von Zelloidinpapier übertreffen. Die Asphalt-Kautschuklösung wird auf bestgeleimtes Papier aufgetragen, und dieses behält seine Lichtempfindlichkeit monatelang. Eine Sensibilisierung fällt weg. Man muß nach einem Diapositiv kopieren, dessen Herstellung zu einer gleichzeitigen Bildvergrößerung dienen kann. Man kopiert, wie im Pigmentprozeß, unter Zuhilfenahme eines Photometers. Wie sich die Diapositivschicht gegenüber der klebrigen Oberfläche des Askau-Papieres verhält, wird nicht angegeben. Das auskopierte Bild wird mit einer Mischung aus Farbe und Seesand bestreut, einigemal mit dieser Mischung geschüttelt und dann deren Ueberschuß entfernt. Diese Entwicklung durch Einstauben soll eine vorzügliche Verteilung der Farben geben. Das eingestaubte Bild wird durch Aufspritzen eines geeigneten Lackes fixiert. Ueber den Wert des Verfahrens, welches pigmentähnliche Bilder auf trockenem Wege herzustellen gestattet, kann erst nach Vorlage von Bildproben ein Urteil abgegeben werden. Nach Ansicht des Erfinders eignet sich die Askau-Methode besonders auch zu photokeramischen Zwecken. Man übergießt die feuerbeständige Bildunterlage mit Askau-Lösung, kopiert und stäubt mit feuerfesten Farben ein. Die Semiemaille soll ganz durch den einfachen Askau-Druck verdrängt werden („Phot. Chronik" 1909, S. 46). — Hierzu wurde nachgetragen, daß die Klebrigkeit des mit der Asphalt-Kautschuklösung präparierten Papieres eine so geringe ist, daß aus derselben keinerlei Gefahr für die Negativ- oder Diapositivschicht beim Kopierprozeß entstehen kann. Dennoch reicht diese geringe Klebrigkeit aus, die aufgeschütteten Farben festzuhalten. Die Entstehung der Askau-Drucke ist keineswegs durch die Klebrigkeit der Schicht einwandfrei und eindeutig erklärt, vielmehr können andere Momente, wie z. B. elektrische Erscheinungen, eine wesentliche Rolle spielen. Man entwickelt das Bild in wenigen Sekunden mit einer Farbstoff-Sandmischung und reinigt die Weißen, indem man das Bild nochmals mit reinem Seesand übergeht, gewissermaßen abschleift. Die Neue Photographische Gesellschaft in Steglitz bei Berlin bringt die Askau-Materialien in den Handel. Die Empfindlichkeit des Askau-Papieres ist ähnlich derjenigen des Zelloidinpapieres. Der Prozeß kann eine weitgehende Verwendung finden, so z. B. auch zur Herstellung von Duplikatnegativen, zu einem Dreifarbenkopierverfahren usw. Die Drucke halten recht wohl einen Vergleich mit guten Pigmentdrucken aus, ihre Entstehungsweise ist jedoch eine unvergleichlich einfachere („Phot. Chronik" 1909, S. 88).

Ueber den Askau-Druck siehe auch „Phot. Korresp.“ 1909, S. 74.

Ein ähnliches Verfahren ist die „Pfeffertypie“, welche bereits 1858 bekannt war. W. W. Wall teilt in „Phot. News“ 1909, S. 589, mit, daß die Pfeffertypie im Jahre 1881 in England patentiert wurde. Die Rezeptur lautet: A) 230 g weißer Pfeffer und 580 g Benzol; B) 10 g Dammarharz und 100 g Benzol; C) käufliche Kautschuklösung. Zum Gebrauche mischt man 10 Teile A mit je 1 Teil B und C und filtriert. Die filtrierte Lösung wird nun auf die zu bedruckende Unterlage aufgegossen und im Dunkeln getrocknet. Man kopiert unter einem Positiv (wie beim Askau-Druck) einige Minuten in der Sonne und entwickelt das Bild durch Ueberstreuen mit Staubfarben, Metallbronzen oder dergl.; der Ueberschuß des Farbpulvers wird mittels eines weichen Pinsels entfernt. Die Pfeffertypie soll den Vorzug besitzen, daß das präparierte Papier farblos ist.

### Photokeramik.

Einer ausführlichen Schilderung der Photokeramik mittels des Pigmentprozesses folgt im „Phot. Wochenbl.“ 1908, S. 329, eine solche über Photokeramik mittels Lichtdrucks nach einem Aufsatz von L Tranchant in der „Photo-Revue“ („Phot. Chronik“ 1908, S. 577).

Tranchant beschrieb die Herstellung von Pigmentpapier mit einverleibten Schmelzfarben, welche zur Herstellung von eingebrannten photokeramischen Bildern dienen können („Phot. Rundschau“ 1908, S. 214).

---

## Verarbeiten der Rückstände.

Ueber die Menge des aus den Rückständen zu gewinnenden Silbers berichtet F. Stolze im „Atelier des Photographen“ 1908, S. 115.

---

## Lichtdruck, Photolithographie, Druckwalzen, Oeldruck und verwandte Verfahren.

Ein sehr einfach ausführbares Lichtdruckverfahren beschreibt der „Ratgeber für Amateurphotographen“. Man legt das zu druckende, gut ausgewaschene Negativ zunächst ungefähr 10 Minuten in eine einprozentige Eisenchloridlösung; die Gelatine wird an denjenigen Stellen, welche kein entwickeltes

Silber enthalten, gegerbt, während sich das Silber selbst mit Eisenchlorid zu Chlorsilber und Eisenchlorür umsetzt. Nach dem Wässern läßt man die Platte trocknen und legt sie dann in eine Mischung von Glyzerin und Wasser, worin nur die nicht gegerbten Teile aufquellen und feucht bleiben. Walzt man nun die Platte mit einer kleinen Leimwalze und mittels fetter Lichtdruckfarbe ein, so wird diese nur an den gegerbten Teilen angenommen. Um ein Springen der Glasplatte beim Drucken zu verhindern, legt man sie auf eine dicke Kautschukplatte als Unterlage. Nach dem Einwalzen mit Lichtdruckfarbe bedeckt man die Platte mit Druckpapier und einigen Lagen Fließpapier und bringt sie unter eine gewöhnliche Kopierpresse. Man wiederholt dann die Manipulation des Einschwärzens und Druckens und kann auf diese Weise eine größere Anzahl Abzüge erhalten. Die Negative müssen selbstverständlich mit einem die Negativschicht nicht gerbenden Entwickler hervorgerufen sein (z. B. Eisenoxalat oder Amidol, nicht Pyrogallol) („Phot. Chronik" 1909, S. 65).

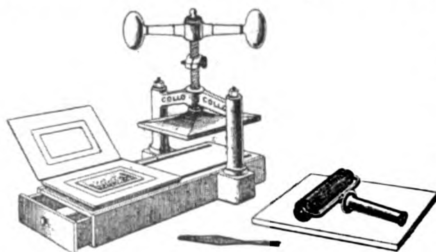


Fig. 125.

Ein anderes vereinfachtes Verfahren unter der Bezeichnung „Collo" wird in einer 24 Seiten starken Broschüre von E. Forestier in Paris 1909 (Preis 0,50 Frank) beschrieben. Der Druckapparat (Fig. 125) wird samt allem Zubehör und Platten in den Handel gebracht, und hat das Verfahren große Aehnlichkeit mit früheren, auch hauptsächlich für Amateure bestimmten. Die „Collo"-Platten werden für den Gebrauch sensibilisiert, frei getrocknet, kopiert, gewässert, mit Glyzerinfeuchtung behandelt, mit Farbe aufgetragen und in einer Kopierpresse gedruckt.

Eine gute Vorpräparation für Lichtdruck wird nach „Allg. Anz. f. Druckereien" 1909, S. 190, hergestellt: 5 g Lichtdruckgelatine werden in 300 ccm Wasser aufgelöst, danach erfolgt Zugabe von 5 ccm einer zehnprozentigen Chromalaunlösung und 20 ccm Natronwasserglas von Sirupkonsistenz. Hierauf wird filtriert und noch warm die gut gereinigten Platten vermittelst eines eigens für diese Zwecke bestimmten Schwämmchens kreuz und quer überstrichen. Es ist darauf zu achten, daß nur sehr wenig Lösung in den Schwamm aufgenommen wird. Sind die

Platten trocken, so können sie ohne weiteres mit der zweiten Präparation überzogen werden.

Ein D. R.-P. 201 968 vom 10. August 1905 (21. September 1908) erhielt Adolf Tellkampf in Charlottenburg auf ein Verfahren zur Herstellung von Gelatineflachdruckformen. Bei der Umwandlung eines Silberbildes in ein sogen. Eisenblaubild beobachtet man das Auftreten eines Gelatinereliefs, das bei genügend langer Einwirkung der Reagentien eine beträchtliche Höhe annehmen kann. Gleichzeitig erhalten die Bildstellen der Schicht, wenn rotes Blutlaugensalz und Ferriammoniumzitrat zur Tonung verwendet worden ist, die Fähigkeit, fette Druckfarbe festzuhalten. Auf Grund dieser Tatsachen läßt sich eine bequeme und einfache Methode der Herstellung von Gelatineflachdruckformen zum Drucken mit Fettfarben aufbauen. Legt man nämlich eine unentwickelte Zyanotypie (Eisenblaupause) auf eine Eisenoxydulsalze enthaltende erstarrte Gelatineschicht, so tritt durch die Umsetzung des Eisenoxydulsalzes mit dem in der Blaupause unverändert gebliebenen roten Blutlaugensalz die bereits näher präzisierte Erscheinung ein, daß die, das entstandene unlösliche Salz enthaltenden Stellen fette Druckfarbe festhalten. Zur Erzielung dieser Wirkung genügt ein wenige Sekunden dauernder Kontakt der Pause mit der Schicht. Die Linien oder Bildstellen des zur Vervielfältigung verwendeten Originales heben sich nach dem Kontakt matt und vertieft von der unbeeinflußt gebliebenen Gelatineschicht ab und geben, mit fetter Farbe eingewalzt, außerordentlich scharfe Drucke. Es ist auf diese Weise möglich, durch Herstellung einer einzigen Blaupause einen größeren Auflagedruck von ein- und derselben Gelatineschicht herzustellen. Nach jedem Abzug, den man durch bloßes Auflegen, Andrücken und Abziehen eines Stückes Papier erhält, bedarf es nur eines erneuten Einwalzens mit Farbe. Ein Beispiel zur Herstellung der erforderlichen Gelatinemasse ist:

| | |
|---|---|
| Gelatine . . . . . . . . . . . . . | 100 g, |
| Eisenoxydulsulfat . . . . . . . . | 1 „ |
| Wasser . . . . . . . . . . . . . | 600 ccm. |

Patentanspruch: Verfahren zur Herstellung von Gelatineflachdruckformen, dadurch gekennzeichnet, daß eine Gelatineschicht, in der sich ein die Gelatine durch Reaktion mit ferrizyanwasserstoffsauren Alkalisalzen härtendes Eisenoxydulsalz befindet, mit einer belichteten, aber noch nicht entwickelten, Ferrizyankali enthaltenden Eisenblaupause in Berührung gebracht wird („Phot. Industrie“ 1908, S. 1256).

Ferdinand Pollak in Brünn beschreibt im „Allg. Anz. f. Druckereien“ 1908, S. 1713, die Herstellung eines Papieres für keramische Abziehbilder auf Email. Es wird gut

geleimtes, mittelstarkes Druckpapier mit einer Untergrundschicht aus gekochter Reisstärke, reinem Leim und etwas Glyzerin gleichmäßig bestrichen, getrocknet und mit zweiprozentigem Kollodium übergossen. Zu diesem Zweck legt man das gestrichene Papier in einen Blechrahmen, ähnlich konstruiert wie ein Zeichenblockhalter, nur mit dem Unterschiede, daß sich der Rahmen leicht abnehmen läßt. Bei Beginn der Arbeit wird der Rahmen in eine schräge Lage gebracht und das Kollodium gleichmäßig von oben übergossen, daß das Ueberflüssige von selbst abläuft und am Ende des Blattfilters in einem bereitstehenden Gefäß aufgefangen wird. Nach Beendigung der Arbeit wird das begossene Papier auf ein zu diesem Zwecke gehobeltes Brett mit Blechklammern gespannt und getrocknet. Die Untergrundschicht dient als Bindemittel zwischen Papier und Kollodium.

---

Die Firma Weck frères in Brüssel erhielt das D. R. P. 204406 ab 19. September 1907, ausgegeben am 17. November 1908, auf ein Verfahren, um ein mittels photomechanisch hergestellter Druckplatten erhaltenes Bild zur Uebertragung auf beliebige Gegenstände geeignet zu machen. Den Gegenstand der Erfindung bildet ein Verfahren zur Uebertragung von Bildern, welche mit auf photomechanischem Wege erzeugten Druckplatten hergestellt werden, wie sie beispielsweise im Lichtdruck, im Autotypiedruck und im Dreifarbendruck Anwendung finden. Das Verfahren, welches auf Abziehbilder Anwendung findet, gestattet es, solche Bilder, welche bei der Uebertragung teils wegen des leichten Verlaufens der Farben und des Verziehens und Verzerrens des Bildes beim Abziehen des als Unterlage für das Bild dienenden Papieres, teils wegen der außerordentlich schwachen und dünnen Beschaffenheit der Farben Schwierigkeiten boten, auf eine beliebige Unterlage derart zu übertragen, daß ein Verzerren, Verwischen und Verlaufen nicht stattfindet und das Bild in allen seinen Abstufungen und Halbtönen unverändert wiedergegeben wird. Man hat bereits, um bei Abziehbildern das Verlaufen zu verhindern und ein Verzerren beim Abziehen des Papieres von der Unterlage, auf welche das Bild übertragen wird, zu verhüten, zwischen der das Papier bedeckenden wasserlöslichen Schicht und dem Bild noch eine wasserunlösliche Schicht angebracht, was jedoch den Uebelstand bot, daß nach dem Abziehen des Papieres die wasserunlösliche Deckschicht das Bild bedeckte und neben und über dem Bilde sichtbar blieb. Außerdem blieb auch hierbei immer noch die Schwierigkeit bestehen, daß das Bild in den Halbtönen oft fast gar keinen Farbkörper mehr aufwies, weil bei den oben gekennzeichneten Lichtdruckverfahren nur Farben angewandt

werden können, welche wenig Körper haben und verhältnismäßig dünn und trocken sind. Um diese Schwierigkeiten zu vermeiden, wird nun der Körper des fertigen, auf dem Abziehpapier befindlichen Bildes verstärkt und dadurch einerseits die Uebertragungsmöglichkeit gesteigert und andererseits das Bild selbst gegen das Zerfließen geschützt, ohne daß eine Deckschicht zwischen Bild und wasserlöslicher Schicht angeordnet zu werden braucht. Diese Verstärkung des Farbkörpers und die damit erhöhte Widerstandsfähigkeit gegen die Einwirkung des Wassers wird dadurch erreicht, daß man zunächst das fertige Bild in der beim Steindruck zum Schutz der einen Farbe gegen nachfolgende auf dasselbe Bild zu überdruckende Farben bekannten Weise einstaubt und alsdann noch die Halbtöne, welche wegen der äußerst geringen Masse ihres Farbkörpers das Einstäubungsmittel nur wenig annehmen, nochmals durch Ueberdrucken mit Trockenfirnis verstärkt und dann nochmals einstaubt, worauf das Uebertragen des Bildes von dem Papier auf die damit zu versehende Unterlage, beispielsweise unter Anwendung eines Klebfirnisses, geschehen kann. Das Einstäubungsmittel und der Firnisaufdruck wirkt also hier ausschließlich als Mittel zur Verstärkung des Farbkörpers des fertigen Bildes zwecks Erleichterung der vollkommenen Uebertragung der Farben und der Verhinderung der Einwirkung von Feuchtigkeit und zur größeren Sicherheit gegen die Möglichkeit eines Verzerrens beim Abziehen des Papieres im Gegensatz zum Steindruck bei der Verwendung schwerer, massiger Farben und eventuell von gestrichenem, mit einem Kreideüberzug oder dergl. versehenen Papier, wo man einerseits zuweilen einen Firniston überdruckt, um den etwa von dem Papier aufgesaugten Firnis in der Farbe wieder zu ersetzen, und andererseits das Einstäuben verwendet, um beim Mehrfarbendruck die darunterliegende Farbe zu bedecken, bevor man die nächste Farbe aufdruckt. Wenn das Bild durch einfachen Lichtdruck erhalten wird, wird die Lichtdruckplatte zweckmäßigerweise mit einer Lösung von Formalin (beispielsweise einer 25 prozentigen Lösung) behandelt, wodurch die Gelatine ihre Klebrigkeit einbüßt, ohne ihre Quellbarkeit zu verlieren. Dadurch wird, beispielsweise bei warmem Wetter, wo die Gelatine klebrig wird, das Zerreißen des Papieres verhütet. Die Behandlung mit Formalin kann beispielsweise dadurch geschehen, daß man die Platte 3 bis 10 Minuten lang mit der Lösung befeuchtet. Hierauf beginnt der Druck in der üblichen Weise, nachdem man die Platte beispielsweise mit Glyzerin usw. befeuchtet hat. Das fertige Bild wird beispielsweise auf dem Papier mit Talkum eingestaubt und dann wieder gut abgestaubt. Es hat sich gezeigt, daß von den bekannten Einstäubungsmitteln Talkum sich

deshalb am besten eignet, weil es sich am leichtesten mit der Farbe bindet und der Druck sofort trocknet. Um nun die Halbtöne, an welchen das Einstäubungsmittel gar nicht oder nur sehr wenig haftet, zu verstärken, wird alsdann über das ganze Bild ein Trockenfirnis gedruckt, wozu man sich eines beliebigen Druckverfahrens, sei es Lichtdruck, Steindruck oder Buntdruck, bedienen kann. Man kann auch die vorher zur Erzeugung des Bildes benutzte Lichtdruckplatte zur Aufbringung des Firnisses benutzen, wobei es nicht nötig ist, daß sich die Firnispunkte genau mit den Bildpunkten decken, indem der aufgebrachte farblose Firnis dazu dienen kann, die Bildpunkte zu vergrößern und miteinander zu verbinden. Der aufgebrachte Trockenfirnis besteht beispielsweise aus folgenden Bestandteilen: 3 Teile Steindruckfirnis, 1 Teil Leinölfirnis, 2 Teile dunkles Sikkativ, $^1/_2$ Teil Sikkativpulver. Nachdem der Ueberdruck mit dem farblosen Firnis hergestellt ist, wird der Papierbogen von neuem ein- und abgestaubt. Das Pulver setzt sich dabei auf dem ganzen Bilde fest. Hierauf läßt man das Ganze einen halben Tag gut trocknen. Um die Bilder auf andere Gegenstände zu übertragen, wird beispielsweise ein Klebfirnis auf die Bilder aufgebracht, wobei man sich wiederum jedes beliebigen Druckverfahrens bedienen kann. Dieser Firnis, der sich hierbei vollständig mit dem Talkum oder dem anderen Einstäubungsmittel verbindet, kann aus Steindruckfirnis, Leinöl, Gelatine, hellem und dunklem Sikkativ und trockenem Sikkativpulver zusammengesetzt sein. Ist dieser letzte Ueberzug trocken, so können die Bilder von dem Papier auf die betreffende Unterlage, beispielsweise Glas, Porzellan, Steingut und Email, übertragen werden. Für alle anderen Unterlagen muß der Firnis noch in feuchtem Zustande verwendet werden. Zwecks Uebertragung taucht man die Bilder z. B. 1 bis 2 Minuten in Wasser ein, legt sie auf den zu dekorierenden Gegenstand auf, drückt die Luftblasen vorsichtig heraus, feuchtet nochmals 1 bis 2 Minuten die Rückseite der Bilder an und zieht das Papier derselben vorsichtig ab. Hierauf steht das Bild, sei es durch Lichtdruck, durch Autotypiedruck oder Dreifarbendruck erhalten, auf dem zu dekorierenden Gegenstand in allen seinen Schönheiten, ohne Verzerrung und ohne jegliche Veränderung und ohne ein dasselbe überdeckendes Häutchen.

Um Vorlagen für Paus- oder Kopierzwecke durchsichtig zu machen, benutzt man eine Mischung von 10 g Kolophonium, 10 g Elemiharz, 4 g reines Paraffin; wenn die Masse geschmolzen und etwas abgekühlt ist, setzt man 50 bis 60 g rektifiziertes Terpentinöl hinzu. Hiermit wird die Rückseite der Vorlage mehrmals überstrichen und nach dem Trocknen

des letzten Anstriches der Lacküberschuß mittels Terpentin entfernt. Oder es werden bei mäßiger Hitze 5 g Paraffin, 10 bis 12 g Kanadabalsam in 100 g rektifiziertem Terpentinöl gelöst („Viktoria“ 1908, S. 56).

Zeichenpapier wird durch mehrmaliges Aufstreichen, bis das Papierkorn ganz verschwunden, mit 1 Teil Rizinusöl und 3 Teilen Alkohol transparent gemacht („Der Phot.“ 1908, S. 184).

Papiernegative werden mit einer Mischung von gleichen Teilen Rizinusöl und Terpentinöl transparent gemacht („Phot. Welt“ 1908, S. 118; „Phot. Wochenbl.“ 1908, S. 377).

---

Ein „neues Bichromatverfahren“ wird ausgeführt, indem man gutes, widerstandsfähiges Papier einige Minuten lang in eine zehnprozentige Lösung von Natriumbichromat taucht, im Dunkeln trocknet, kopiert und wässert, bis das Bild einen leichten Rosaton zeigt. Alsdann taucht man dasselbe in folgende Lösung:

| | |
|---|---|
| Quecksilbernitrat . . . . . . . . . | 80 g, |
| Kaliumbichromat . . . . . . . . . | 20 „ |
| Wasser . . . . . . . . . . . . . . | 440 ccm. |

Wenn dasselbe einen schönen roten Ton angenommen hat, so muß es gewaschen und von neuem getrocknet werden. Die rote Farbe verwandelt sich in Kastanienbraun, sobald man das Bild in verdünntes Ammoniak (1:10 Wasser) taucht und dann in einem gewöhnlichen Tonfixierbad fixiert (nach „Photos“; „Deutsche Phot.-Ztg.“ 1908; S. 355).

---

Auf ein Verfahren zur Herstellung von Originalen zum Zwecke der photomechanischen Reproduktion erhielt Professor Emile Laporte in Freiburg (Schweiz) ein Oesterr. Patent. Auf einer durch mechanische Einwirkung gekörnte Zelluloid-, Gelatine- oder ähnlichen Platte wird eine Zeichnung angefertigt und die Platte hierauf mit Alkohol oder Azeton behandelt, um die Zeichnung zu fixieren und die Platte wieder durchsichtig zu machen („Graph. Revue Oesterr.-Ungarns“ 1908, S. 142).

---

Konservierung von Leimwalzen. Zu trockene Walzen werden mit einer Mischung von 100 Teilen Glyzerin, 10 Teilen wässerigem Ammoniak und 40 Teilen altem, saurem Bier 5 bis 6 Minuten gewaschen. Das Ammoniak öffnet die Poren der Walzenmasse, so daß das Glyzerin und das Bier eindringen kann; letzteres gibt beim Eintrocknen eine neue Oberhaut, die

an der Unterlage stark adhäriert. Für feuchte Walzen wird das Abwaschen mittels Brennspiritus empfohlen (nach „Photo-Revue“, 19. Juli 1908, S. 24; „Phot. Wochenbl.“ 1908, S. 337).

---

Ein besseres Haften der Buchdruckwalzen an den Spindeln — meist umwickelt man dieselben mit Bindfaden — erzielt man auch durch mehrmaliges Bestreichen mit Bernsteinlack („Allg. Anz. f. Druckereien“ 1908, S. 1462). — Weit besser ist aber für diesen Zweck der von A. W. Unger schon vor vielen Jahren (vergl. „Phot. Korresp.“ 1898) angegebene Schellackanstrich. Dieser wird nämlich von den beim Buchdruck üblichen Waschmitteln nicht gelöst. Unger empfahl das Mittel noch hauptsächlich deshalb, weil der Anstrich die Bildung von Rost verhindert, der die Walzenmasse durch Gerbung verdirbt.

---

Einen neuen, senkrecht verstellbaren Walzengießapparat bringt die Firma Krüger & Foge in Berlin SW. 13, auf den Markt, welcher mit 20 und 40 kg Inhalt für Gas- oder Spiritusheizung, doppeltem Kessel, Sieb, Wasserablaß- und Ausflußhahn, sowie mit einem Fülltrichter ausgestattet ist; die Walzenmasse kommt beim Gießen nicht aus dem Wasserbade heraus.

Die Verwendung von hochviskosen Flüssigkeiten, welche durch Erhitzen von Glyzerin infolge Wasserabspaltung entstehen, ist im D. R. P. Nr. 198711, Kl. 8k, Gruppe 1, ab 9. April 1907, ausgegeben am 23. Mai 1908 für Dr. Conrad Claeszen in Berlin, enthalten.

Das Glyzerin findet in der Textilindustrie ausgedehnte Anwendung zur Erhöhung der Geschmeidigkeit der Textilfasern in Fäden und Geweben aller Art; ferner findet es Verwendung bei der Herstellung von Papier, Holzschliff, Hektographenmassen, Hektographentinten, Druckwalzen usw. Die Eigenschaften des Glyzerins, auf welche sich seine Verwendbarkeit in den genannten Techniken gründet, sind 1. seine große Viskosität und 2. seine Fähigkeit, Wasser anzuziehen. Es wurde nun gefunden, daß die durch Erhitzen von Glyzerin unter Wasserabspaltung entstehenden Produkte, wie das nach den Angaben der Patentschrift Nr. 181754 hergestellte Diglyzerin und seine Mischungen mit den sich gleichzeitig bildenden, höher kondensierten Glyzerinäthern (Polyglyzerine) sich in weit höherem Maße für die genannten Zwecke eignen. Zunächst ist die Viskosität der genannten Körper erheblich größer, die Wasserlöslichkeit dagegen viel geringer als bei dem Glyzerin, und das Klebevermögen sowohl als die Zähigkeit daraus hergestellter Massen ist unerreicht gut. Bei der Verwendung zum Geschmeidigmachen der

Wollfaser zeigen sich die Di- bezw. Polyglyzerine nicht nur erheblich angenehmer im Gebrauch, d. h. geschmeidiger, sondern auch infolge der etwa zehnfach größeren Viskosität bei weitem fester und länger auf der Faser haftend als Glyzerin, wodurch naturgemäß der Verbrauch erheblich geringer wird.

Besonders günstig gestaltete sich der Ersatz des Glyzerins durch Polyglyzerine bei der Herstellung nachstehender Präparate:

Appreturmasse für Baumwolle und Leinengewebe.

| | | |
|---|---|---|
| I. | Kölner Leim | 30 Gewichtsteile, |
| | Wasser | 40 „ |
| | Sirup | 30 „ |
| | Glyzerin | 10 „ |
| II. | Kölner Leim | 30 Gewichtsteile, |
| | Wasser | 45 „ |
| | Stärkesirup | 35 „ |
| | Polyglyzerin | 5 „ |

Wurde das mit der Masse I imprägnierte Gewebe nach dem Trocknen 1 Stunde in Wasser gelegt, so war die aufgebrachte Masse fast gänzlich losgelöst, während das mit der Masse II imprägnierte Gewebe nach dreistündigem Lagern in kaltem Wasser noch reichlich mit Appretur versehen war.

Buchdruckerwalzenmasse. I. 500 Gewichtsteile Leim in 2000 Gewichtsteilen Wasser aufquellen lassen, das überschüssige Wasser nach mehreren Stunden abgegossen und mit 500 Gewichtsteilen Glyzerin auf 1000 Gewichtsteile Wasser eingedampft.

II. 500 Gewichtsteile Leim in 2000 Gewichtsteilen Wasser wie vorstehend behandelt und dann 50 Gewichtsteile Polyglyzerin.

Die erhaltene Masse II verhielt sich gleich elastisch und gab gleich guten Druck, war dagegen um etwa fünfmal mehr wasserbeständig als Masse I.

Hektographenmassen.

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 1. | Gelatineleim | 200 Teile, | Gelatineleim | 200 Teile, |
| | Glyzerin | 2400 „ | Polyglyzerin | 1200 „ |
| | Wasser | 1125 „ | Wasser | 2325 „ |
| 2. | Gelatineleim | 160 Teile, | Gelatineleim | 160 Teile, |
| | Wasser | 250 „ | Wasser | 550 „ |
| | Glyzerin | 600 „ | Polyglyzerin | 300 „ |
| | Zucker | 250 „ | Zucker | 250 „ |
| 3. | Kölner Leim | 100 Teile, | Kölner Leim | 100 Teile, |
| | Glyzerin | 500 „ | Polyglyzerin | 250 „ |
| | Wasser | 375 „ | Wasser | 825 „ |
| | Bariumsulfat | 25 „ | Bariumsulfat | 25 „ |

Sämtliche Massen sind im Gebrauch ziemlich gleich. Die Masse 2 mit Polyglyzerin gab festeren und klareren Druck. Nach zweiwöchigem alltäglichen Gebrauch, so zwar, daß die Platten mit einem nassen Schwamm abgewaschen wurden, zeigte sich, daß die mit Glyzerin hergestellten, etwa 10 mm starken Platten um 1 mm, die mit Polyglyzerin dagegen nur um 0,3 mm in der Stärke abgenutzt waren. Beim Kochen der Massen mit Wasser lösten sich die mit Glyzerin erhaltenen in einigen Minuten, während die mit Polyglyzerin zu diesem Zerfall 10 bis 15 Minuten erforderten.

Wasserdichtes Gelatinepapier. Ein Bogen weißes Schreibpapier wurde mit einer Lösung von 1 Teil Gelatine und 1 Teil Glyzerin in 4 Teilen Wasser auf beiden Seiten bestrichen und an der Luft getrocknet, dann in eine etwa fünfprozentige Formalinlösung getaucht und wieder getrocknet. Als Gegenversuch wurde die gleiche Masse mit 0,25 Teilen Polyglyzerin hergestellt, im übrigen aber wie vorstehend verfahren. Beide fertiggestellten Papiere wurden 48 Stunden in kaltes Wasser eingelegt, und es zeigte sich die überraschende Tatsache, daß das Glyzeringelatinepapier vollkommen weich und fast zerfallen war, während das Polyglyzerinpräparat zwar etwas erweicht war, aber fest auf dem Papier haftete, eine Eigenschaft von ganz hervorragendem Wert. In gleicher Weise verhielt sich ein mit Polyglyzerin hergestellter Chromleim gegenüber einer solchen mit Glyzerin. Letzterer zeigte nach der Reduktion des Chromates nur geringe Wasserbeständigkeit, dagegen ersterer ganz vorzügliche.

Die Halbton-Photolithographie mittels Umdrucks photolithographischer Papierkopien wird nach P. L. V. Gaultiers englischem Patent wie folgt ausgeführt: Man stellt eine 25prozentige Lösung von harter Gelatine (Nelson, Heinrichs oder Simeon) her, die, durch feinporigen Stoff filtriert, frei von Luftblasen gehalten und bei einer Temperatur von 80 Grad C. erhalten wird. Man nimmt ein sehr gutes, satiniertes Papier (Rives oder Steinbach) und legt zwei Bogen die Rücken gegeneinander, die man zusammen in die heiße Gelatine taucht, indem man hin- und herbewegt, um Luftblasen zu entfernen. Die Bogen werden dann herausgezogen, erstarren gelassen und dann voneinander getrennt, worauf man sie flach trocknen läßt und gerollt aufbewahrt. Zum Gebrauche wird das Papier zum Sensibilisieren in eine fünfprozentige Lösung von Kalium- oder Ammoniumbichromat gelegt, 2 Minuten darin belassen und dann im Dunkeln getrocknet. Nach dem Kopieren wird die Kopie auf mindestens 2 Stunden im Wasser belassen, dann von aller überflüssiger Feuchtigkeit befreit und mit Um-

druckfarbe leicht eingewalzt; der Ton in den Weißen wird mit einem feuchten Schwamm abgewischt, dann wieder eingewalzt und abwechselnd wiederholt, bis das Bild die nötige Kraft hat. Nach dem Entfernen der Wassertröpfchen wird das Bild getrocknet und auf Stein, Zink oder Aluminium umgedruckt. (Derartige Verfahren sind schon alt, und wurde ein solches z. B. von Professor A. Albert beschrieben; vergl. dieses „Jahrbuch" 1899, S. 29.) Solche Steine müssen zu neuem Gebrauch nicht abgeschliffen werden; man wäscht sie nur mit Benzol ab, behandelt sie dann mit 10- bis 15prozentiger Salz- oder Salpetersäure, wäscht und überzieht sie dann mit einer zehnprozentigen Lösung von Zyankalium, die 15 Minuten einwirken muß, wäscht und trocknet. Man kann effektvolle Drucke herstellen, indem man sich auf diese Weise drei Steine mit Uebertragungen herstellt, wovon die eine voll exponiert, die zweite $^2/_3$ und die dritte $^1/_3$ exponiert wurden. Die drei Steine werden mit derselben Farbe, aber in verschiedener Verdünnung übereinander gedruckt („Brit. Journ." 1908, S. 587; „Phot. Wochenbl." 1908, S. 345).

---

Für den „Oelprozeß" wird von der Autotype Co. in London ein Spezialpapier hergestellt, das eine stärkere Gelatineschicht und ein geeignetes Korn hat, so daß es sich darauf besser arbeitet („Phot. Wochenbl." 1908, S. 328).

Ueber Oeldruck von Professor A. Albert in Wien siehe dieses „Jahrbuch" S. 140.

---

Ueber Asphalt-Halbtonphotolithographie (Orthotypie) schreibt in der „Phot. Korresp." 1908, S. 524, Professor A. Albert folgendes:

1. Präparation. Das gleichmäßige, striemen- und fleckenfreie Ueberziehen gekörnter lithographischer Steine mittels einer lichtempfindlichen Asphaltlösung für direkte Kopierungen erfordert eine besondere Uebung, und geschieht dasselbe von den meisten Praktikern durch Uebergießen. Ist nun im Arbeitsraume warme, trockene Luft, so wird die Arbeit dadurch sehr erschwert, daß die Schicht sehr rasch trocknet und dieselbe, besonders bei großen Formaten, nicht genügend schön verteilt werden kann, was durch Hin- und Herschwenken des Steines erfolgen soll. Dieses zu schnelle Trocknen der Schicht kann nun allerdings durch einen größeren Zusatz von Oel, peruvianischem Balsam und dergl. verzögert werden, doch darf derselbe das Doppelte der üblichen Vorschrift (vergl. Eder, „Rezepte und Tabellen", 7. Aufl., S. 116) [3 Prozent zu 100 Lösung] nicht überschreiten, da sonst die entwickelten Bilder nicht mehr jene präzise Zeichnung aufweisen, welche sonst erreicht wird, und ferner im

Druck schmierig und tonig werden. Wäre dies nicht der Fall, so könnte die fetthaltigere, aufgegossene Lösung auf einem Drehapparat abgeschleudert werden, und würden dann die bei gewöhnlicher Asphaltlösung dabei so leicht entstehenden, von der Mitte der Steine ausgehenden, lichten Strahlen verhindert oder wenigstens gedämpft werden können. Nach mehrfachen, vor längerer Zeit schon begonnenen Versuchen mit verschiedenen Präparationsarten gelangte Albert vorläufig zu folgendem Vorgang, bei welchem, unter einiger Uebung, am leichtesten fehlerlose und gleichmäßige Schichten, auch auf großen Formaten, erzielt werden können. Als Asphaltlösung dient:

| | |
|---|---|
| Gereinigter Asphalt . . . . . . . . . | 24 g, |
| Lavendelöl . . . . . . . . . . . . . | 18 „ |
| Benzol . . . . . . . . . . . . . . | 100 ccm, |
| reines Terpentinöl (Neustädter, französ.) | 25 „ |

Es entsteht nach vollständiger Lösung des Asphaltes (öfteres kräftiges Aufschütteln) eine Art Firnis, welcher unfiltriert zur Verwendung gelangt, indem man einen, der Größe des zu präparierenden Steines entsprechenden Teil auf einen reinen Farbstein gießt, mittels einer glatten Leim- oder Lederwalze verteilt und sofort, nach Art des Auftragens der Farbe beim Tondruck großen Formates, unter „Versetzen“ der Auftragwalze, auf den Stein aufträgt. Wie die bisherigen Versuche ergaben, leidet die Lichtempfindlichkeit der Schicht nicht im geringsten; für spätere Arbeiten ist statt des Zusatzes von Lavendelöl im selben Verhältnisse ein reiner, mittelstarker Steindruckfirnis oder venetianischer Terpentin usw. in Aussicht genommen, da voraussichtlich das Auftragen der Schicht erleichtert und dieselbe auch noch widerstandsfähiger und zäher wird. Wie sonst üblich, werden die fertig entwickelten und trocken gewordenen Steine auf der ganzen Fläche belichtet.

2. Aetzen und Drucken. Nach erfolgter lithographischer Retouche werden die Steine unter eine „Stehätze“, wie lithographische Kreidezeichnungen, gebracht und dieselbe eintrocknen gelassen; diese Aetzung genügt vollkommen bis zum Erhalten eines Revisionsdruckes. Dann werden dieselben mit Wasser abgewaschen und über die Lithographie und das Asphaltbild (ohne mit Terpentinöl auszuwaschen) mit schwarzer Farbe angedruckt und allenfalls nachgeätzt. Für den Farbendruck wird auch kein Stein mit Terpentinöl ausgewaschen, sondern über die schwarze Farbe mit der erforderlichen Farbe eine Anzahl Vordrucke gemacht (10 bis 20 Drucke), bis die Abdrücke rein erscheinen. Zum Aufbewahren wird von ausgedruckten Steinen der Rest der bunten Farbe auf Papier abgezogen und mit Wachsfarbe einige Vordrucke gemacht, um die verwendet gewesene

Druckfarbe durch Wachsfarbe ersetzen zu können, ohne die Steine mit Terpentinöl auswaschen zu müssen.

Ein der Orthotypie ganz ähnliches Verfahren wurde von Guy Symmons, Direktor der photographischen Abteilung bei Alf. Cooke in Leeds an der L. C. C. School of Photo-Engraving and Lithography in einem Vortrage besprochen. Eine Metallplatte oder ein Stein wird mit folgender Asphaltlösung überzogen, belichtet und mit dem angegebenen Gemisch entwickelt:

| | für Aluminium | für Zink | für Stein |
|---|---|---|---|
| Asphalt | 7 g, | 7 g, | 5,6 g, |
| Chloroform | 100 ccm, | 100 ccm, | 100 ccm, |
| Benzol | 9 „ | 8 „ | 5 „ |
| Alkohol | 35 „ | 36 „ | 28 „ |
| Aether | 50 „ | 50 „ | 50 „ |

Veränderungen des Kornes können durch Aenderung des Rezeptes vorgenommen werden. Wenn das Korn zu grob ist, muß mehr Benzol hinzugefügt werden, wenn es zu fein ist, mehr Alkohol. Die Bestandteile sollen in der angegebenen Reihenfolge gemischt werden und der letzte Zusatz muß tropfenweise erfolgen, während man das Ganze umrührt. Das Decken der Platte soll in einem Raum geschehen, der absolut frei von jedem Luftzug ist, und die Platte ungefähr auf Blutwärme erwärmt werden. Das Uebergießen geschieht mittels Trichter, und gedeckt wird von links nach rechts, dabei die Platte die ganze Zeit geschüttelt. Die gedeckte Platte kann monatelang halten, wenn sie in einem trockenen Raume aufbewahrt wird. Es muß ziemlich lange exponiert werden, $1^1/_2$ Stunden helles Sonnenlicht sind nicht zu viel, die Entwicklung erfolgt mittels:

| | |
|---|---|
| Benzol . . . . . . . . . . . . . . | 8 ccm, |
| französ. Terpentin . . . . . . . . . | 50 „ |
| Anilinöl . . . . . . . . . . . . . | 1 „ |

(„The Brit. Journ. of Phot.“ 1909, S. 259.)

---

Die in diesem „Jahrbuche“ für 1908, S. 554, erwähnte „Amphitypie“ hat nach „Penroses Pictorial Annual“ 1908/09, S. 172, neuestens wieder Verbesserungen erfahren und wird auf den Vorteil gegenüber dem alten photolithographischen Papier verwiesen, daß man stets ein gebrauchsfertiges Papier zur Verfügung hat.

Das patentierte photolithographische Verfahren von Hermann Schneider besteht in folgendem: Der fein gekörnte Stein wird mit einer schwachen Salpetersäure gereinigt, rasch getrocknet, mäßig erwärmt, mit dünner Gelatinelösung über-

gossen und bei 40 Grad C. völlig getrocknet. Dann wird mit einer Lösung von

| | |
|---|---|
| Albumin | 20 ccm, |
| Zuckersäure | 10 „ |
| Wasser | 200 „ |

übergossen, getrocknet und mit einer Mischung von gleichen Teilen der folgenden Lösungen übergossen und abermals getrocknet:

| | | |
|---|---|---|
| A) | Wasser | 1000 ccm, |
| | Chrysanilin | 2 g, |
| | Chlorzink | 50 „ |
| B) | Wasser | 1000 ccm, |
| | Kaliumbichromat | 14 g, |
| | Ammoniumbichromat | 30 „ |

Nach dem Belichten unter einem Negativ wird der Stein mit einer harten Walze und einer Farbe aus venetianischem Terpentin (Federfarbe) heiß gemischt, unter Zusatz von feingepulvertem Asphalt, Harz und Talg eingeschwärzt und mittels eines nassen Schwammes entwickelt. Nun wäscht man mit Wasser, löst das Bild mit Terpentinöl ab, wäscht und ätzt mit Salpetersäure, wodurch das Bild geklärt und die empfindliche Haut entfernt wird, feuchtet mit Wasser und walzt mit gewöhnlicher lithographischer Farbe ein („Brit. Journ. of Phot." 1909, S. 328; „Phot. Wochenbl." 1909, S. 186).

Um Strichzeichnungen oder Autotypien auf den Stein zu übertragen, wird von M. E. Artigue („Le Procédé" 1908, S. 132, folgender Vorgang empfohlen: Ein glattes Papier im Formate 50 × 65 cm wird mit einer Lösung von 30 ccm einer 25 prozentigen Gummiarabikumlösung und 1 g Kaliumbichromat bestrichen und dieselbe mittels eines Dachshaarpinsels egalisiert. Nach dem Trocknen dieser Schicht und Kopierung unter einem Negativ wird die Kopierseite auf ein Makulatur gelegt und die Rückseite der Kopie befeuchtet, dadurch wird die unbelichtete Gummischicht klebrig. In diesem Zustande wird die Kopie auf den Stein durchgezogen, von der Rückseite befeuchtet und dann abgenommen. Die die Zeichnung bildenden Stellen sind am Stein gummifrei; wenn die Fläche getrocknet ist, wird Farbe aufgetragen, dann durch Waschen die Gummischicht samt der darüber gelagerten Farbe entfernt. Auch die Autographie kann auf Grund obigen Verfahrens durchgeführt werden. Es wird eine chinesische Tusche genügend mit einer Chrom-Bichromatlösung präpariert, damit auf einem gummierten Papier gezeichnet und dann belichtet. Die Uebertragung geschieht in der vorher erwähnten Weise. Anspruch auf Neuheit hat das Verfahren

nicht, denn abgesehen von den weitaus älteren Arbeiten ist dasselbe unter Verwendung von Chromatalbuminpapier in dem D. R. P. Nr. 152565 vom 16. März 1902 von M. Rudometoff, Rußland (siehe dieses „Jahrbuch" 1905, S. 476), enthalten.

Die Herstellung von Flachdruckplatten nach Zeichnungen erfolgt nach dem Oesterr. Patent Nr. 35979, ausgegeben am 25. Januar 1909, von Jos. Jaksch in Lanzendorf bei Wien, in folgender Weise: Auf die auf die Platte aufgebrachte, belichtete Chromatgelatineschicht wird vor dem Entwickeln eine Schicht fetter Farbe aufgetragen und nach dem Entwickeln durch Einlegen in kaltes Wasser eine Lösung von braunem, ungebleichtem Schellack aufgegossen, so daß an den den Strichen der Zeichnung entsprechenden Teilen der Schellack in bekannter Weise sich ansetzt, während die wegzuschaffenden Teile des Schellackbelages sich auf der fetten Farbe ablagern und daher durch Einlegen der Platte in Petroleum, Terpentinöl und dergl. leicht entfernt werden können, worauf die wasserunlöslichen Teile der Chromatgelatine durch Einlegen in verdünnte Säuren oder Alkalien in bekannter Weise weggebracht werden („Graph. Revue Oesterr.-Ung." 1908, S. 142).

Unter dem Namen „Antipositiv" bringt die Firma Falz & Werner in Leipzig-Lindenau eine Lösung in den Handel, die dazu dient, das Herstellen sogen. negativer Klischees zu vereinfachen. Bisher (?) wurde von einer schwarzen Strichzeichnung auf weißem Grunde zuerst ein Negativ, davon durch Kontakt oder in der Kamera ein Diapositiv gemacht und letzteres auf die Metallplatte kopiert. „Antipositiv" verlangt nur ein normales Negativ; die positive Kopie hiervon auf Metall wird mit der käuflichen Lösung übergossen, und nach einigen einfachen Manipulationen haben wir die Kopie negativ und ätzfähig in allen Feinheiten („Zeitschr. f. Reproduktionstechnik" 1908, S. 173).

Diese Verfahren lehnen sich an alte Methoden an, z. B. von E. Mariot in Wien („Phot. Korresp." 1884, S. 4), Otto Sommer in Wien („Phot. Korresp." 1885, S. 443), ferner die in diesem „Jahrbuche" veröffentlichten, z. B. 1890, S. 353, und von G. Scamoni (1889, S. 307); diese und andere Verfahren sind im „Technischen Führer durch die Reproduktionsverfahren", S. 223, angeführt. O. Sommer übergoß eine auf der Platte befindliche Farbe- oder Asphaltzeichnung mit einer Schellacklösung (10 g gelber Schellack, 2 g in Alkohol lösliches Anilinblau, 250 g absoluten Alkohol) und entwickelte nach dem Trocknen in zwei Teilen Terpentinöl und einem Teil Steinkohlenbenzin.

---

Das D. R. P. Nr. 201192 vom 4. Dezember 1907, ausgegeben am 12. August 1908, von Nicolaus Ziegle in Rueil bei Paris,

betrifft ein Trockenverfahren und Trockenrahmen für zur Erzeugung von Hochglanz auf glänzende Flächen gequetschte Gelatinebilder oder mit Gelatine überzogene Papiere. Durch das Einweichen des Bildes oder eines Papieres, welches mit einer Gelatineschicht versehen ist, dehnt sich dieses aus. Nach dem Aufquetschen auf eine vorher prä-

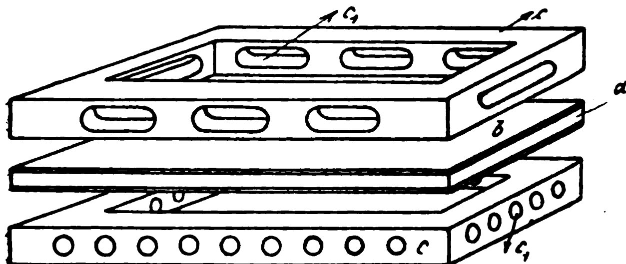



Fig. 126.

parierte Spiegel-, Hartgummi- oder Metallscheibe sucht das Papier beim Trocknen seine ursprüngliche Größe wieder einzunehmen. Durch diesen Vorgang entsteht im Papier eine Spannung, welche verursacht, daß die Ränder, die naturgemäß zuerst trocknen, losspringen, während die Mitte noch feucht ist und festhaftet. Durch dieses teilweise Losspringen des Bildes wird es verzogen, die Gelatineschicht bricht zuweilen und springt stellenweise ab, auch ist der Glanz ungleich. Die vorliegende Erfindung erlaubt eine fast beliebige Beschleunigung des Trocknens durch Heizung auf 80 bis 90 Grad und starke Ventilation, so daß man imstande ist, die Dauer des Trocknens auf 10 bis 30 Minuten herunterzudrücken Für den Großbetrieb ist dieser Umstand von großer Bedeutung. Auf das auf die Unterlage gequetschte Bild legt man einen Rahmen, welcher die Ränder des Bildes in der Breite von ungefähr 1 bis 2 cm bedeckt. Auf diese Weise wird das Trocknen der Ränder verzögert, und erst wenn die Mitte trocken ist, entfernt man den Rahmen, und das Trocknen der Ränder beendet sich in kürzester Zeit. Durch

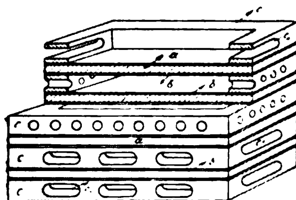


Fig. 127.

Aufeinanderlegen von je einer Unterlage, auf deren beiden Seiten Bilder aufgequetscht sind, und je einem Rahmen kann man größere Stapel bilden, so daß man auf einer verhältnismäßig kleinen Grundfläche viele Bilder unterbringen kann. In der Zeichnung stellt Fig. 126 zwei Rahmen dar, und frei zwischen denselben eine Spiegelscheibe mit aufgequetschten Bildern. Die Fig. 127 zeigt einen Stapel von Spiegelscheiben und Rahmen teilweise im Schnitt. Die Spiegelscheiben *a* tragen auf jeder Seite ein Bild *b*, die Rahmen *c* haben Oeffnungen $c_1$, deren Form eine beliebige sein kann.

Ferner erhielt Paul Rengers in Aschaffenburg das D. R. P. Nr. 198791 vom 21. April 1907, ausgegeben am 3. Juni 1908, auf ein Verfahren und Vorrichtung zur Erzeugung von Hochglanz auf Gelatinepapier, Buntpapier und dergl. in Bahnen- und Bogenform. Um auf Gelatinepapier Hochglanz zu erzeugen, hat man bisher das mit Gelatine überzogene Papier zunächst getrocknet, sodann in Bogen geschnitten, durch Einlegen in Wasser die Gelatineschicht wieder erweicht und mit dieser das Papier sodann auf eine Glasscheibe gezogen, trocknen gelassen und wieder abgezogen. Nach diesem Verfahren wird die bestrichene Seite des Papiers spiegelglatt und erhält Hochglanz. Dieses Verfahren ist umständlich und läßt sich auf Gelatinepapier in Bahnenform nicht anwenden. Zu dem gleichen Erfolge des Hochglanzes gelangt man, wenn man die ankommende gelatinierte Papierbahn, ohne sie zu zerschneiden, mit der Gelatineschicht auf eine zulaufende, an Stelle der Glasplatten polierte oder lackierte Blechbahn aufquetscht, auf der sie dann getrocknet wird. Das Verfahren wird so ausgeführt, daß die Papierbahn nach dem Gelatinieren und eventuellen vorherigen Anfeuchten mittels einer Walze auf die Blechbahn aufgequetscht und mit dieser zusammen wieder getrocknet wird. Zum Zwecke des Aufsaugens der Feuchtigkeit kann man auf der Papierseite des Gelatinepapiers noch ein Filztuch anquetschen. Auf diese Weise gelingt es, beliebig lange Papierbahnen, z. B. von 100 m Länge, in einem Arbeitsgang mit Hochglanz zu versehen. Zur Ausführung des Verfahrens kann mit Vorteil der in der Fig. 128 dargestellte Apparat dienen. In einem Gestell ist eine Papierrolle *a* auswechselbar gelagert. Die von der Rolle *a* kommende Papierbahn wird durch eine mit flüssiger Gelatine gefüllte Mulde *b* geführt und somit auf der Oberfläche mit Gelatine überzogen, die beim Passieren des Kühlkastens *c* erstarrt. Ein pneumatischer Zugtisch *d* zieht das Papier von der Rolle *a* ab. Der Filz dieses Zugtisches wird durch ein Wasserbad *e* geführt, um die untere Seite des Papiers entsprechend anzufeuchten. In der Nähe des Gestells ist eine aufgerollte Blechbahn *k*, z. B. von

100 m Länge, aufgestellt, deren Oberfläche gut poliert oder fein lackiert ist. Die Blechbahn wird über Walzen *l* geführt. Zwischen den Walzen *f* und *g* wird das angefeuchtete Papier auf die polierte Seite dieser Blechbahn aufgequetscht. Am besten besteht die Walze *f* aus Gummi und die Walze *g* aus Stahl. Die so aufgequetschte Papierbahn wird mit ihrer Metallunterlage weitergeführt und bei *h* aufgewickelt, wobei zum Zwecke des Aufsaugens der Feuchtigkeit am besten noch ein von einer Rolle *i* sich abwickelndes Filztuch aufgewickelt wird. Sobald der Inhalt der Rolle *a* auf *h* abgewickelt ist, wird die Rolle *h* abgenommen

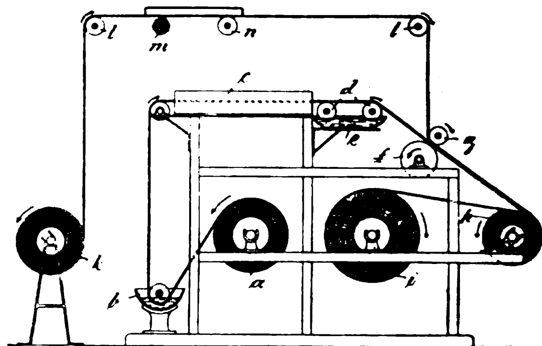


Fig. 128.

und zum Trocknen beiseitegestellt. Im Verlauf der Führung der Blechbahn können Polierbürsten *m* und Polierwalzen *n* angeordnet sein, um der Oberfläche der Blechbahn dauernd den Hochglanz zu erhalten. Ebenso kann die Blechbahn zwischen polierten Stahlwalzen durchlaufen gelassen werden, um etwaige Zerknitterungen zu beseitigen. Auch können Bürsten zur Entfernung von Feuchtigkeitsresten und Faserteilen an der polierten Oberfläche angeordnet sein. An Stelle eines Bandes aus Blech kann auch ein anderes aus ähnlichem Material verwendet werden. Die Trocknung des Papiers auf dem Bande kann auch in einem anderen als in aufgerolltem Zustande geschehen. Es können die bekannten Hängeapparate Verwendung finden, auch kann heiße Luft über die Papierbahn geblasen werden. Das beschriebene Glätt- und Trocknungsverfahren kann auch für Buntpapiere zur mechanischen Schonung der Oberfläche benutzt werden.

## Stein- und Metalldruckpressen usw.

Eine lithographische Rotationsmaschine, welche für den Doppeldruck konstruiert ist, mithin Vorder- und Rückseite zugleich druckt, wurde von George Mann & Co., Ltd., Leeds, zum Patente angemeldet („Freie Künste" 1908, S. 373).

Eine andere lithographische Rotationsmaschine „Triumph" ist von der Maschinenbau-Gesellschaft Zweibrücken in Zweibrücken (Rheinpfalz) bis zum größten Formate 400 × 500 mm und einer garantierten Leistung von 5000 Drucke in der Stunde gebaut worden. Der Raumbedarf für die Maschine ist 1,2 × 2,4 m und der Kraftbedarf 2½ P.S. Der automatische Bogenanleger legt innerhalb der angegebenen Formatgrenze Papiere und Kartons jeder Größe und Stärke (mit Ausnahme von Seiden- und Löschpapieren) mit einer durchschnittlichen Geschwindigkeit von 5000 Drucken in der Stunde selbsttätig an.

Nach der Beschreibung in „Penroses Pictorial Annual" 1908/09, S. 20, besitzt die Maschine von J. W. Rubel drei Zylinder, wovon der eine die Druckplatte trägt, der zweite, als Uebertragungszylinder, hat einen Ueberzug aus Gummituch, von welchem der Druck auf das Papier übertragen wird, das sich am dritten Zylinder befindet. Bei dieser Maschine kann jede Art Papier für den Druck verwendet werden, sogar solche, die bisher nicht gut verwendbar waren, wie Lederimitations- und Narbenpapiere. Die Abnutzung der Druckplatte ist auf das geringste beschränkt, so daß mit Leichtigkeit 200000 Drucke erzielt werden können. Diese Maschine wurde in Amerika so beliebt, daß sich jetzt dort vier Fabriken mit deren Bau beschäftigen, während in England zwei Firmen dieselbe herstellen.

---

Ein Verfahren zur Körnung von Lithographiesteinen für das Zeichnen mit lithographischer Kreide ist in dem D. R. P. 207763 von Carl Suter in Leuben bei Dresden mit folgenden Patentansprüchen enthalten:

1. Das Verfahren ist dadurch gekennzeichnet, daß zur Erzeugung eines Kornes mit kegelförmigen, nach dem Fuße zu rasch sich verdickenden Erhebungen eine aus feinsten Punkten zusammengesetzte Fläche auf dem Stein zunächst geätzt, entsäuert und mit leichter Umdruckfarbe eingewalzt wird, um die einzelnen Punkte breiter zu machen, worauf durch einen Abzug die Farbe noch breiter gedrückt wird, so daß die Punkte beim nächsten Einwalzen in dieser Breite Farbe annehmen, worauf Einstauben, Aetzen, Entsäuern, Einwalzen, Breitdrücken so oft wiederholt werden, bis sich die Punkte in ihrem Aetzgrund berühren, so daß auf den Erhebungen, nachdem der Stein durch

Einwirken der Schleiftinktur in den Zustand des frisch geschliffenen Steines gebracht wurde, mit Lithographiekreide Punkte von jeder beliebigen Größe hergestellt werden können.

2. Eine Ausführungsform des Verfahrens nach Anspruch 1 zur Behandlung offener Punkte, wie sie für Gelbplatten benötigt werden, dadurch gekennzeichnet, daß die Punktur mittels Paßvorrichtung nochmals auf den entsäuerten Stein gebracht wird, daß die Punkte genau an die vorigen, auf dem Stein befindlichen, anschließen, also diese verlängern („Papier-Ztg.", 9. Mai 1909, S. 1460).

Der anastatische Umdruck wird von D. E. Bartsch in Halle a. S. wie folgt beschrieben: Etwas Flüssigkeit, die aus 100 Teilen Wasser, 15 Teilen chemisch reiner Schwefelsäure und 39 Teilen Alkohol zusammengesetzt wird, verteilt man gleichmäßig auf eine sauber gereinigte Glasplatte und legt den zu vervielfältigenden Druck, mit der Schriftseite nach oben, darauf. Infolge des Alkoholzusatzes dringt die Flüssigkeit fast augenblicklich durch das Papier, wobei sie die Schrift auffrischt und gleichzeitig die nicht bedruckten Stellen des Papieres vor Annahme der nachher aufzutragenden Farbe schützt. Aber auch auf die Schriftseite selbst bringt man noch etwas Flüssigkeit, die man mit einem breiten Haarpinsel, wie man solche zu Kopierzwecken verwendet, gleichmäßig verteilt. Nun geht man sofort zum Auftragen der Farbe über. Hierzu eignet sich die gewöhnliche Steindruckschwärze, die man ungefähr zur Hälfte mit Terpentinöl verdünnt. Mit dieser Umdruckfarbe überzieht man die Schrift oder das Bild, wozu man sich ebenfalls eines breiten Haarpinsels bedient, gleichmäßig und, falls die Farbe von der Schrift nicht gleich überall angenommen werden sollte, wiederholt. Zwecks Entfernung der überschüssigen Farbe spült man das Blatt unter der Wasserleitung gehörig ab und legt dann den Druck in eine Schale mit reinem Wasser, was zur Entfernung der im Papiere noch befindlichen Säure unbedingt erforderlich ist. Es empfiehlt sich sogar ein nochmaliges Auswässern, denn dadurch wird die Schrift immer reiner. Nach einigen Minuten nimmt man das Papier heraus, läßt abtropfen und legt es auf Fließpapier. Verlaufen einige Buchstaben oder Linien, so befindet sich an den betreffenden Stellen noch zu viel Farbe. Diese muß entfernt werden, und zwar durch Abtupfen mittels eines weichen, wassergetränkten Schwammes, da man andernfalls einen unscharfen Umdruck zu erwarten hat („Allg. Anz. f. Druckereien" 1908, S. 1809).

---

Um ältere Drucke auf Zelluloidplatten zu übertragen, verfährt man folgendermaßen: Man reibt die Zelluloid-

platte etwa 2 Minuten mit denaturiertem Brennspiritus ein, legt dann den betreffenden, zu übertragenden Abzug auf die nasse Platte, hierauf eine Lage weicher Makulaturbogen und setzt dieses einem kräftigen Druck von etwa $^1/_4$ Minute aus und nimmt den Abzug schnell ab. Man hat dann einen unverwischbaren Abdruck auf der Platte, der nur durch Abschmirgeln wieder entfernt werden kann („Allg. Anz. f. Druckereien" 1908, S. 1786). Auf Blei-, Mäser-, Karton- usw. Platten werden alte Drucke übertragen, wenn man dieselben auf ihrer Rückseite leicht mit Terpentinöl einreibt, in noch feuchtem Zustande mit der Druckseite auf die Platte legt, einige Lagen Papier darauf und einem scharfen Druck aussetzt („Allg. Anz. f. Druckereien" 1908, S. 1762).

---

Umdrucke, welche am Stein hochgeätzt werden sollen, werden für ihre gute Druckfähigkeit und Schärfe mit einer Farbe angerieben, die aus $^3/_4$ Federfarbe, $^1/_4$ Umdruckfarbe mit Leinöl (ohne jeden Firniszusatz) so zusammengemischt ist, daß eine Farbe in der Stärke eines Mittelfirnisses resultiert; das mit derartiger Farbe angeriebene Bild wird dann mit Kolophonium eingestaubt und angeschmolzen („Allg. Anz. f. Druckereien" 1908, S. 2122).

Auf eine Vorrichtung zum Niederschlagen einer druckfähigen Schicht auf Metallplatten erhielt Julius Wezel in Leipzig-Stötteritz das D. R. P. 201 169 vom 13. Dezember 1907, ausgegeben am 11. August 1908, als Zusatz zum Patent 199 785 vom 15. Januar 1907. Das Niederschlagen einer druckfähigen Schicht auf Metallplatten geschieht bei der Vorrichtung nach Patent 199 785 in der Weise, daß die Metallplatten in langsamer, fortschreitender Bewegung zwischen der das Wasser der aufgespritzten Lösung verdampfenden Anwärmvorrichtung und den die Lösung aufstäubenden Düsen hindurchbewegt werden. Hier ist also charakteristisch, daß die Düsen und die Anwärmevorrichtung feststehen und nur die Metallplatten eine fortschreitende Bewegung erhalten. Zur Sicherung des gewünschten Erfolges ist es aber nicht unbedingt nötig, daß die Metallplatten zwischen den Anwärmevorrichtungen und den Düsen hindurchbewegt werden, sondern wichtig ist nur, daß die Platten und die Düsen ihre Lage zueinander verändern und dabei eine genügende Erwärmung der Metallplatten stattfindet. Das kann natürlich auch so geschehen, daß die Platten unbeweglich über den Anwärmevorrichtungen angeordnet werden und dafür die Düsen eine angemessene Bewegung erhalten. Die feststehende Anordnung ist der beweglichen in vielen Fällen vorzuziehen, hauptsächlich dann, wenn es sich um Originalplatten handelt, deren Größe sehr verschieden ist, und an denen Ränder zur Herbeiführung einer Abdichtung nicht angebogen werden können.

Auch gestaltet sich bei feststehender Anordnung der Metallplatten deren Erwärmung günstiger, als wenn sie über den Anwärmevorrichtungen eine Längsbewegung ausführen. In Fig. 129 ist eine solche Vorrichtung beispielsweise dargestellt. Dieselbe zeigt den Querschnitt und Fig. 130 die Seitenansicht. Die Heizrohre *u* werden nach oben hin durch eine Platte *y* abgedeckt, die den Metallplatten *k* als Auflage dient. Die die aufzustäubende Lösung enthaltenden Kästen *f* werden mit den Zerstäuberdüsen *h* von einem Gestell *z* getragen, das an den Füßen mit Rollen versehen ist, so daß es über die Platten und Anwärmevorrichtungen hin und her bewegt werden kann. Als

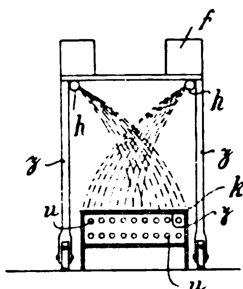


Fig. 129.

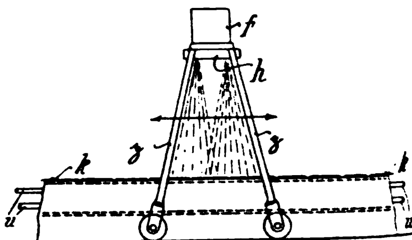


Fig. 130.

Heizmittel kann eine beliebige Wärmequelle, wie Heißwasser, Dampf, Heißluft oder Elektrizität, Anwendung finden.

Das in diesem „Jahrbuch" 1908, S. 569, kurz erwähnte Verfahren zur Herstellung metallographischer Druckplatten wird nach dem D. R. P. 202 792 von Heinrich Friedewald in Berlin wie folgt durchgeführt: Ein Papier wird galvanisch mit mehreren dünnen Schichten verschiedener Metalle bekleidet, von denen aber für die Ausführung der Erfindung nur die oberste Schicht in Frage kommt; da die Metallschicht außerordentlich dünn sein kann, ist man in der Auswahl des Metalles nicht an die Verwendung billiger Metalle gebunden, sondern kann ohne Rücksicht auf den Preis solche Metalle aussuchen, die sich am besten für das lithographische Verfahren eignen. Auch das Papier kann als Unterlage durch irgendeinen geeigneten Stoff ersetzt werden, z. B. kann man Fiber, Zelluloid und dergl. als Träger benutzen. Wird Papier benutzt, so tränkt oder überzieht man es zweckmäßig mit einem Stoff, der es gegen Wasser unempfindlich macht, z. B. mit Zaponlack.

Die für die Metallschicht benutzte Unterlage wird nur in einer Dicke angewandt, welche es ermöglicht, die lithographische Druckplatte bequem zu handhaben. Als ungefährer Maßstab für die Stärke des Trägers der galvanischen Metallschicht gilt, daß sich die Druckplatte ohne Widerstand zusammenrollen läßt. Die neue Druckplatte, welcher auch durch geeignete Behandlung eine Störung von ganz bestimmtem Feinheitsgrad gegeben werden kann, soll infolge der Reinheit des verwendeten Metalles und der Gleichmäßigkeit des Gefüges den besten blauen Lithographiesteinen gleichwertig sein, sie soll den Vorteil haben, daß sie sich weder an den Kanten noch Ecken abstößt und daß auch ein Einknicken durch unvorsichtige Behandlung ausgeschlossen ist. Die Druckplatte kann auf dem Fundament durch Klemmschienen oder dergl. festgehalten werden, über Formzylinder von Rotationsmaschinen läßt sie sich mit größter Leichtigkeit spannen („Zeitschr. f. Reproduktionstechnik" 1908, S. 176).

Ferner wurden folgende Patentanmeldungen ausgelegt:

Klasse 15 l: G. 26859. Verfahren zur Herstellung lithographischer Druckplatten.

B. 48250. Verfahren, Eisenplatten an Stelle der Lithographiesteine für Ein- und Mehrfarbendruck geeignet zu machen.

---

Ein neues Buch über Aluminiumdruck ist unter dem Titel: „Die Techniken der Algraphie" als Nachschlagewerk für Graphiker, Lithographen usw. erschienen, und wurde dasselbe von S. Malz in Berlin-Schöneberg herausgegeben.

---

Bei Hochätzungen am Stein kommt es öfter vor, daß das Harz vor dem Brennen vom Stein nicht gut entfernt wurde, und beim Einwalzen nach dem Auswaschen zeigt die Fläche tausende Punkte. Um dieselben weg zu bekommen, empfiehlt A. Wöller in Krefeld („Allg. Anz. f. Druckereien" 1908, S. 1621) folgenden Vorgang: Man walze den Stein gut ein, nehme Spiritus auf ein weiches Läppchen und behandle den Stein damit, als ob man auswaschen wolle.

---

Um die Sandsteinbrüche des Bergzuges Grande-Chartreuse (Südost-Frankreich) zur Gewinnung von Lithographiesteinen zu verwerten, hat sich in Voiron (Departement Isére) eine Aktiengesellschaft gebildet. Das Aktienkapital beträgt 200000 Frank in 2000 Anteilen zu je 100 Frank („Deutsch. Buch- u. Steindr." 1909, S. 624).

---

Nach einem Berichte von Stefan Steinlein waren in der Münchener Ausstellung 1908 in der Abteilung 245 von den Charlottenburger Farbwerken A.-G., zwei große lithographische Auflagesteine ausgestellt, wovon der eine im Formate 115 × 185 cm aus acht Stücken und der zweite aus neun Stücken zusammengefügt waren („Archiv f. Buchgewerbe" 1908, S. 374). Aus dem D. R. P. 161241, Kl. 15 vom 25. Juni 1903 der erwähnten Firma geht hervor, daß als Bindemittel 1 Teil Schellack, gelöst in 3 Teilen reinem Alkohol, 1 Teil Schwefeläther und $^1/_2$ Teil pulverisierter Stein verwendet wird. Die vereinten Stücke werden in eine Preßvorrichtung eingespannt, und nach dem Trocknen des Kittes wird die Oberfläche plan geschliffen (vergl. „Freie Künste" 1905, S. 214; „Victoria" 1905, S. 81).

Ein künstlicher Lithographiestein mit eiserner Unterlage ist der Maschinenfabrik J. G. Mailänder in Stuttgart-Cannstadt unter Gebrauchsmuster Nr. 347517 in Deutschland geschützt.

---

Eine lithographische Korrekturschleifmaschine ist im D. R. P. 198718 vom 26. September 1907 von Richard Reiß in Berlin beschrieben. Die Maschine besteht im wesentlichen aus einer in Rotation zu versetzenden, biegsamen Welle mit Spindel, an deren unterem Ende das Schleifmittel, z. B. ein Schieferstift, nachstellbar angeordnet ist. Diesem Stift wird durch ein Rohr die zum Schleifen erforderliche Feuchtigkeit zugeführt. Durch Federspannung ist die Möglichkeit gegeben, den Stift mehr oder minder kräftig gegen die lithographische Druckplatte wirken zu lassen („Victoria" 1908, S. 97). In Fig. 131 ist eine Ausführungsform der Erfindung dargestellt. Die Antriebsmaschine steht durch eine biegsame Welle *a* mit der in dem Gehäuse *c* untergebrachten Spindel *b* in Verbindung. An dem unteren Ende der Spindel *b* ist das Schleifmittel, z. B. ein Schieferstift *d*, nachstellbar angeordnet. Gegen das Ende des Schleifstiftes *d* richtet sich die Mündung *e* eines Rohres *f*, welches mit dem Wasserkasten *g* in Verbindung steht und den Zweck hat, der Schleifstelle die zum Schleifen

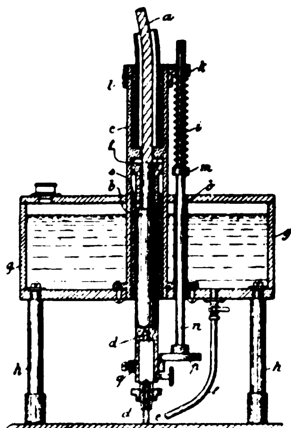


Fig. 131.

erforderliche Feuchtigkeit zuzuführen. Die ganze Vorrichtung ruht auf den Füßen *h*, deren Enden zweckmäßig durch Filz oder ein ähnliches weiches Material abgedeckt sind, damit beim Hin- und Herführen der Vorrichtung auf der Druckplatte keine Schrammen entstehen. Um den Druck des Schleifmittels zu verändern, ist eine Schraubenfeder *i* vorgesehen, welche einerseits am Absatz *k* des Stellringes *l*, andererseits am Bund *m* der Stange *n* anliegt. Letztere ist in der Büchse *o* geführt und trägt unten eine Scheibe *p*, die gegen einen unten auf der Spindel *b* befestigten Stellring *q* wirkt. Die Spindel *b* ist im Gehäuse *c* verschiebbar gelagert; der Hub derselben wird durch zwei Anschläge *s* und *t* begrenzt. Die Wirkungsweise der Vorrichtung ist folgende: Durch die biegsame Welle *a* wird das Schleifmittel *d*, welches gegen die zu korrigierende Stelle wirken soll, in Umdrehung versetzt. Durch Verschieben des Stellringes *l* wird die Schraubenfeder *i* mehr oder weniger gespannt, wodurch der Druck auf den Stift *d* geändert wird. Die Vorrichtung hat geringes Gewicht und kann infolgedessen leicht auf der ganzen Druckplatte herumgeführt werden.

---

Farben, die mit dem Läufer gerieben werden, bringt man schnell fein, wenn man sie, nachdem sie pulverisiert sind, tüchtig mit Terpentin verreibt und den Firnis erst zusetzt, wenn der Terpentin ziemlich verdunstet ist und die Farbe wieder trocken werden will. Mit Terpentin löst sich jede Farbe besser auf und sie verbindet sich nachher viel inniger mit dem Firnis. Die Folge ist, daß sie besser druckt, sich glatt an das Papier legt und große Tiefe zeigt („Freie Künste“ 1908, S. 372).

---

Dr. Otto C. Strecker erhielt das D. R. P. 197076 auf eine Auftrag- und Verreibwalze für lithographische Schnellpressen und zwei Zusatzpatente, aus welchen folgendes entnommen ist. Nach der Erfindung soll der Walzenkörper aus aneinandergereihten und abgedrehten, durch Ausstanzen aus der Tierhaut erhaltenen Scheiben von Leder (oder eventuell anderem geeigneten Material) bestehen. In Fig. 132 wird eine Walze der neuen Art veranschaulicht, bei der die Lederscheiben *a* auf einer Vollwelle *b* sitzen, die mit einer Schicht *c* von Gummi oder anderem elastischen Material bekleidet sein kann. Die Welle endigt in Zapfen $b^1$ und ist auf die erforderliche Strecke mit Schraubengewinde zur Aufnahme von Muttern *d* versehen, welche die Scheiben *a* mittels Unterlagsscheiben *e* zusammengepreßt halten. Bei der Ausführungsform der Walze nach Fig. 133 sind die Lederscheiben *a* auf eine Hohlwelle *f* aufgesetzt und voneinander durch Zwischenlagen *g* getrennt. Diese bestehen

gleichfalls aus Leder oder einem anderen Stoff und haben einen kleineren Durchmesser als die Scheiben *a*. Wird die Walze durch die Muttern *d* zusammengepreßt, so wirkt der Druck nur auf deren inneren Teil, während eine Oberflächenschicht von gewisser Dicke locker bleibt. Hierdurch erhält die Walze einen elastischen Mantel und einen harten Kern. Die Fugen zwischen den Scheiben *a* werden mit einem geeigneten Kitt verstrichen. Die Walze nach Fig. 133 ist dazu bestimmt, zu zweien oder mehreren nebeneinander auf eine gemeinsame Welle aufgeschoben zu werden.

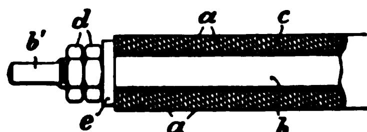



Fig. 132.

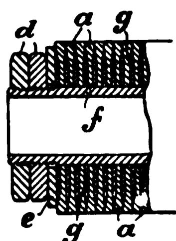



Fig. 133.

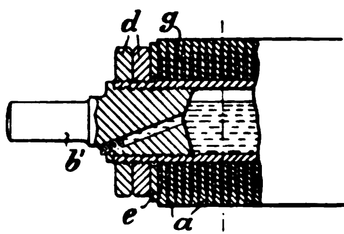



Fig. 134.

Die Walze nach Fig. 134 unterscheidet sich von der Walze nach Fig. 133 dadurch, daß in die Hohlwelle die Zapfen $b^1$ eingesetzt sind. Der entstandene Hohlraum der Welle ist ganz oder teilweise mit Quecksilber ausgefüllt oder dient eventuell zur Aufnahme eines Metallstabes. Durch diese Ausfüllung des Hohlraumes, die entsprechend abgestimmt werden kann, läßt sich das Gewicht der Walze und damit der von ihr ausgeübte Druck regeln; dies genügt, um die sonst verwendeten besonderen Beschwerwalzen entbehrlich zu machen.

Das Zusatzpatent 202174 setzt an die Stelle der aneinandergereihten und abgedrehten Lederscheiben, die nach dem Patent 197076 den Walzenkörper bilden, spiralförmig aufgerollte Riemen $a^1$, deren einzelne Windungen miteinander verkittet werden (Fig. 135). Diese aufgerollten Riemen werden auf die Welle *b* aufgesetzt. Ferner wird durch das Patent eine Aus-

führungsform der Walze nach dem Patent 197076 bekannt, bei der die aus einzelnen Scheiben bestehende Walze noch mit einem Lederschlauch überzogen ist. Dieser Schlauch *m* in Fig. 136 kann aus einem rechteckigen Stück Leder gebildet werden, dessen zusammengenähte Kanten $m^1$, um einen vollkommen runden Mantel zu ergeben, nach innen umgebogen sind und in einer Nut $a^2$ der Scheibe *a* liegen. Der Lederschlauch wird auf der

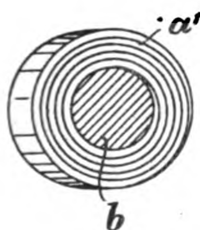


Fig. 135.

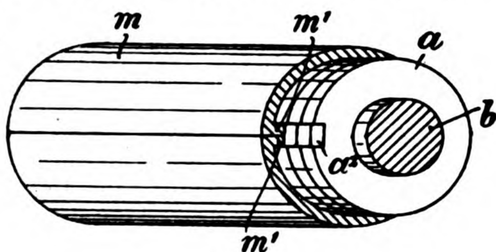


Fig. 136.

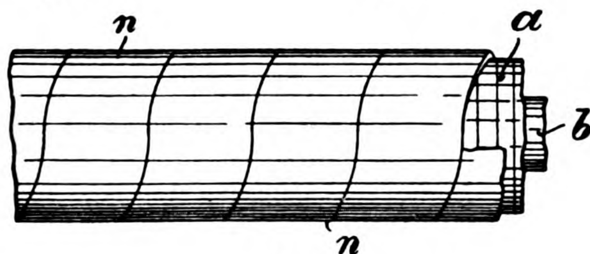


Fig. 137.

Scheibe *a* durch Kitt oder Spitzen gehalten, welche einerseits in die Scheiben, andererseits in den Schlauch bis zu gewisser Tiefe eintreten. Gemäß Fig. 137 ist der Lederschlauch *n* aus einem schraubenförmig gewickelten Riemen gebildet, dessen einzelne Windungen dicht aneinander stoßen und in gleicher Weise wie bei Fig. 136 vernäht sein können. Auch dieser Schlauch wird auf die Scheibe *a* aufgekittet oder durch Spitzen befestigt.

Bei dem Zusatzpatent 203473 handelt es sich um eine Walze, bei der aufgereihte Scheiben aus Filz oder anderem porösen Material verwendet werden und die einen Ueberzug aus Molaskin, Manchestertuch oder dergl. erhält, um sie anstatt für die Farb-

zufuhr für die Zufuhr von Feuchtigkeit verwendbar zu machen. Zwischen die Filzscheiben werden Zwischenscheiben gesetzt, deren Durchmesser gleich dem der Filzscheiben ist, während bei den Stirnflächen entweder nur die Zwischenscheiben oder beide Scheibenarten gerauht oder mit Zähnen, Vorsprüngen usw. ausgestattet sind. Bei der Ausführungsform der Walze gemäß Fig. 138 sind auf die Vollspindel *a* abwechselnd gleich große Scheiben *b* aus Filz und Scheiben *c* aus Metallblech aufgesetzt

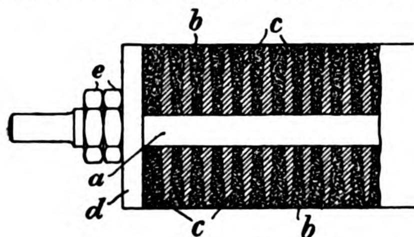



Fig. 138.

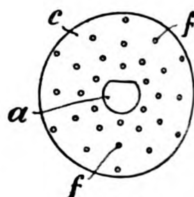



Fig. 139.

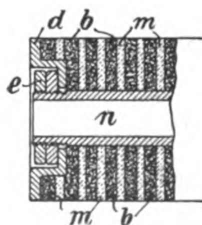



Fig. 140.

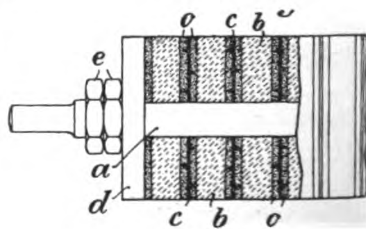



Fig. 141.

und durch Endscheiben *d* sowie Muttern *e* fest aufeinandergepreßt. Die Metallscheiben *c* haben nach Fig. 139 etwa linsenförmige Gestalt und sind beiderseits mit Spitzen *f* versehen, welche in die Filzscheiben eindringen. Sie können aber auch kleine Zacken erhalten, welche durch Stanzen oder Umbiegen gebildet sind, oder es werden in die Zwischenscheiben Löcher eingestanzt, deren Ränder umgebördelt sind; ferner könnten die Zwischenscheiben mit radial stehenden, seitlich aufgebogenen, ausgestanzten Lappen versehen sein; endlich erscheinen radial verlaufende, durch Stanzen hergestellte Wülste zulässig. An Stelle der Metallscheiben können Zwischenscheiben aus Porzellan, Ton oder einem ähnlichen Material treten, die ebenfalls seitlich

mit Vorsprüngen oder dergl. zu versehen bezw. aufzurauhen sind. Bei der Ausführungsform der Walze nach Fig. 140 sind die Filzscheiben *b* und die harten, porösen Zwischenscheiben *m* auf eine Holzspindel *n* aufgesteckt, zu dem Zwecke, mehrere Walzen auf eine gemeinsame Welle aufzuschieben. Wählt man für die porösen Scheiben *b* ein hartes Material, wie z. B. Ton, Porzellan und dergl., so werden, wie in Fig. 141 dargestellt, zu beiden Seiten der Zwischenscheiben weiche Trennungsscheiben *o* eingeschaltet; die Stirnseiten der Scheiben *b* werden aufgerauht oder mit Vorsprüngen usw. versehen. Die Zwischenscheiben *c* können auch in Fortfall kommen, so daß zwischen zwei Scheiben *b*, die alsdann mit Spitzen oder dergl. versehen werden, nur eine Trennungsscheibe aus elastischem Material liegt („Zeitschr. f. Reproduktionstechnik" 1908, S. 191).

---

Staubfreie Bronzen in allen Farben liefert Theodor Burger, Chemische Fabrik in Nürnberg-Mögeldorf, von 3,50 bis 8,30 Mk. das Kilogramm. Die Preisunterschiede gründen sich auf Ergiebigkeit, Glanz und Haltbarkeit der Ware.

---

## Autotypie, Hochätzprozeß, Ätzmaschinen und Kopierungen auf Metall.

Ein System für automatische Einstellung gab A. Fruwirth in Brooklyn (54 Hart street) heraus. Dasselbe besitzt Tabellenform und läßt ohne Schwierigkeiten die gewünschte Brennweite sowie die Reduktion oder Vergrößerung auffinden. Das Fruwirthsche Verfahren ist in einigen größeren amerikanischen Anstalten seit mehreren Jahren eingeführt und bezweckt hauptsächlich eine Ersparnis an umständlichen Einstellarbeiten; es ist in einer Broschüre: „System of automatic focusing", dem zwei Figuren und Skalentafeln beigegeben sind, zusammengestellt und bei der oben angegebenen Adresse erhältlich.

Max Ullmann in Zwickau i. S. hat in seinem D. R. P. Nr. 204462 vom 1. September 1907, ausgegeben am 23. Novbr. 1908, ein Verfahren zur Herstellung von Druckformen durch Belichtung in der Kamera angeführt, bei welchem die Metalldruckplatten mit einer Mischung aus vorher verflüssigter Gelatine und doppeltchromsaurem Ammonium mit einem Zusatz von Ammoniak dünn überzogen werden. Nach der Belichtung wird die Platte in einem aus vierprozentiger Salpetersäure bestehenden Bad entwickelt und ist als Druckform verwendbar. Man verfährt in üblicher Weise: Die Platte

wird getrocknet, mit Umdruckfarbe eingewalzt und dann gewaschen. Die Stellen, welche vom Lichte getroffen wurden, nehmen keine Farbe an, während an den vom Licht nicht getroffenen Stellen die Farbe haften bleibt, so daß der direkte Druck mit den Platten vor sich gehen kann („Phot. Ind.“ 1908, S. 1539).

Unter der Bezeichnung „Paynetypie“ (Paynetype) hat Arthur Payne in Newcastle-on-Tyne ein Verfahren erfunden, bei welchem präparierte Metallplatten direkt in der Kamera belichtet und für die Ätzung vorbereitet werden. Es entfällt mithin die Kopierung mit den dazugehörigen lichtempfindlichen Emaillösungen, Kopierrahmen usw. Das Verfahren besitzt auch den Vorteil, daß leicht Zweifarben-Strichklischees auf dem gleichen Stück Metall herzustellen sind, die dann zusammen geätzt werden können. Man braucht nur zwei gleiche Kopien auf der Staffelei zu befestigen und dann von der einen auf der Metallplatte eine positive und von der anderen eine negative Kopie zu machen. Das Verfahren schließt ferner folgende Ausführungen in sich: Positiver Halbton von unzerlegtem Negativ, von Drucken oder sonstigen Originalen, umgekehrte Strichklischees von positiver Zeichnung und positive Strichklischees von Original-Strichzeichnungen („Penroses Pictorial Annual“ 1908/09, S. 28, mit drei Textillustrationen und einer Beilage in Autotypie).

Das „Phot. Wochenbl.“ 1908, S. 266, schreibt über das Verfahren, daß dasselbe noch im ersten Stadium der Patentierung sich befindet, und es werden darüber aus dem Grunde nur dürftige Angaben gemacht. Es ist nur bekannt, daß eine Metallplatte mit empfindlicher Schicht, die ein Raster enthält, zur Aufnahme verwendet wird, und daß die Schicht nach der Entwicklung so behandelt wird, daß sie direkt geätzt werden kann. Die Platte kann schon 15 Minuten nach der Aufnahme geätzt werden. Der ganze Prozeß vollzieht sich in der Kälte, so daß die Zinkplatte nicht leidet wie beim Emailprozeß. Die Platten, die demnächst auf den Markt kommen, werden nicht teurer sein, als der gewöhnliche Preis einer Zinkplatte und einer Trockenplatte zusammengenommen.

Mebes in Berlin gibt nun auf Grund der inzwischen herausgegebenen englischen Patentschrift über die Paynetypie einige Einzelheiten: Eine polierte oder gekörnte Kupfer-, Messing-, Zink- oder Glasplatte wird mit einer zweiprozentigen, leicht durch Brillantgrün (in Alkohol gelöst) gefärbten Kollodiumschicht, wobei die Schießbaumwolle in gleichen Teilen von Aether und Alkohol aufgelöst wurde, überzogen. Diese Kollodiumschicht, es kann auch Zelluloid, Asphalt usw. sein, kurz jedes Material,

das einen Deckätzgrund liefert, hat einmal den Zweck, als Isolierschicht zwischen der aufzutragenden lichtempfindlichen Schicht und der Metallplatte zu dienen, und das andere Mal auch sofort den zum Zwecke der Ätzung erforderlichen Deckgrund, ohne denselben einbrennen zu müssen, abzugeben. Auf die Isolierschicht wird eine dünne Schicht einer sehr feinkörnigen Jod-Bromemulsion aufgetragen, welcher kein Härtungsmittel irgendwelcher Art zugesetzt ist. Die Platte wird dann so exponiert und entwickelt, daß das Silberbad bis auf die Isolierschicht hindurchgeht. Soll ein Klischee für Strichätzung gefertigt werden, so wird die Platte in der Kamera wie eine gewöhnliche Trockenplatte exponiert, wird dagegen ein Halbtonklischee gewünscht, so muß die Exposition hinter einem Kreuzraster erfolgen. Die Platte wird nach Zeit mit dem sauren Eisenoxalatentwickler oder 3 Minuten lang in folgendem Glyzinentwickler, welchem Payne den Vorzug gibt, entwickelt:

| | | abgerundet: |
|---|---|---|
| Destill. Wasser . . . | 881,817 ccm, | 852 ccm, |
| kristall. Natriumsulfit . | 38,879 g, | 39 g, |
| Glyzin . . . . . . | 7,776 „ | 8 „ |
| Pottasche . . . . . | 79,758 „ | 80 „ |
| Bromkalium . . . . | 1,944 „ | 2 „ |

Die Temperatur soll 18½ Grad C. betragen, nach dem Entwickeln wird ½ Minute in fließendem Wasser gewaschen. Je nach dem Ausgangspunkte der Aufnahme wird entweder auf der Metallplatte ein Positiv oder ein Negativ entstehen, welches letztere dann genau so wie im Autochromprozeß zum Positiv durch dieselben Mittel und Wege umgekehrt und entwickelt wird. Ist der Ausgangspunkt aber so gewesen, daß ein Negativ auf der Platte hinter einem Raster für ein Halbton-, oder ohne Raster für ein Strichklischee entsteht, so wird, wie im Autochromprozeß, das entwickelte Negativ nicht fixiert, sondern nur abgespült, dann im angesäuerten übermangansauren Kalibade von folgender Zusammensetzung zerstört:

| | |
|---|---|
| Destill. Wasser . . . . . . . . . . | 1000 ccm, |
| übermangansaures Kali . . . . . . | 2 g, |
| chemisch reine konz. Schwefelsäure . | 10 ccm. |

Die Platte wird hierauf ½ Minute gewaschen und dann bei Tages- oder starkem aktinischen Licht mit einem Entwickler, welcher die Gelatine nicht gerbt, wie Eisenoxalat, dem oben angegebenen Glyzinentwickler usw., vollständig bis auf die Isolierschicht durchentwickelt, was ungefähr 3 bis 5 Minuten erfordert. Die Platte wird dann kurz gewaschen, in Fixiernatron

1 Minute gebracht, alsdann wie üblich im photochemischen Verfahren in einem schwachen Farmerschen Abschwächer oder einer schwachen, sauren, übermangansauren Kalilösung geklärt, damit jeder etwaige Schleier bestimmt entfernt ist. Hierauf wird die Platte 1 Minute gewaschen und kann nun gehärtet werden („Der Photograph" 1909, S. 101).

Ueber Theorie und Praxis der Verwendung von Rasterschirmen für Autotypie siehe Howard Farmer („Penroses Pictorial Annual" 1908/09, S. 185; mit vielen interessanten Figuren).

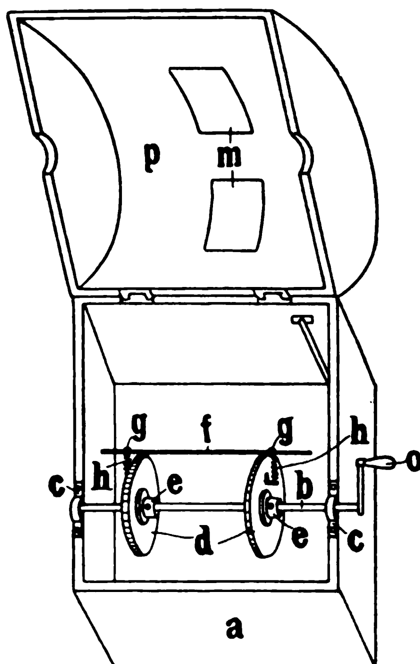


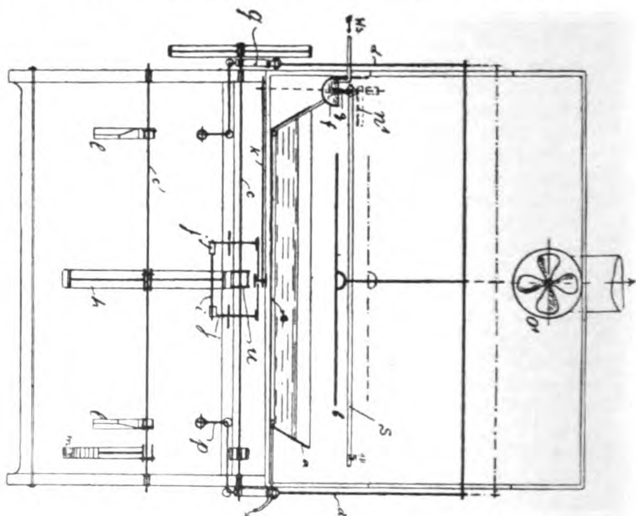

Fig. 142.

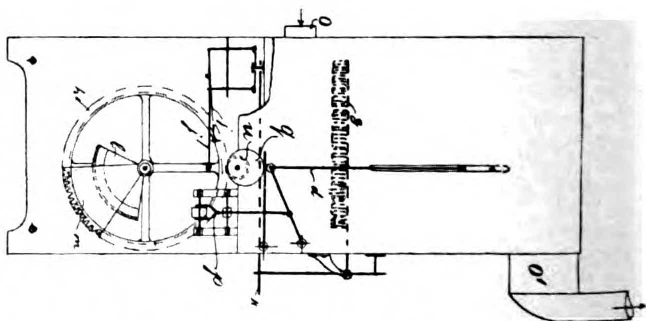
Ein Ätzapparat, vorzugsweise zum Ätzen der Lankes und Schwärzlerschen Kreidereliefzurichtungen, ist im D. R. P. Nr. 204292 von Robert Mohr in St. Petersburg beschrieben. Derselbe (siehe Fig. 142) besteht aus einem innen mit Blei ausgeschlagenen Kasten *a* zur Aufnahme der Ätzflüssigkeit. In diesem Kasten ist eine mittels Kurbel *o* drehbare Welle *b* aus Messing in Lagern *c* gelagert. Auf der Welle sind zwei durch Schrauben seitlich verstellbare Holzräder *d* mit Naben *e* angeordnet. Ein schwacher Messingstab *f*, der quer über die Räder *d* gelegt und durch Oesen *g*, welche unter dem Einfluß von Federn *h* stehen, auf den Umfang der Holzräder gedrückt wird, dient zum Festhalten der zu ätzenden Folie. Deckel *p* schließt den Kasten *a* und schützt den Arbeiter vor den Chlordämpfen; er ist mit zwei Glasscheiben *m* versehen, durch die der Verlauf des Ätzprozesses verfolgt werden kann. Der

Arbeitsgang ist folgender: Die an drei Seiten mit einem 2 bis 4 Cicero breiten weißen Rand versehene Folie wird durch den Messingstab *f* auf den Umfang der Holzscheiben *d* gepreßt, die zum Festhalten der Folie mit Rillen versehen sind. Hierauf wird der Deckel des Kastens geschlossen und die Kurbel *o* gedreht. Bei dieser Drehung taucht die Folie in die Aetzflüssigkeit und wird deren Einwirkung völlig gleichmäßig ausgesetzt, was die Schnelligkeit und Sauberkeit des Aetzvorganges wesentlich erhöht. Um auch beim Füllen und Entleeren des Apparates die Arbeiter vor den Chlordämpfen zu schützen, werden zweckmäßig Rohrleitungen angeordnet, durch die die Flüssigkeit fließt („Zeitschr. f. Reproduktionstechnik" 1909, S. 13).

Nathan Chavkin in München erhielt das D. R. P. Nr. 203408 auf eine mit Kühleinrichtung versehene Maschine zum Aetzen von Metallplatten. Mittels derselben werden die Metallplatten entsprechend oft in das Aetzbad gestoßen und aus diesem gehoben, während das Aetzbad bei der Arbeit gekühlt wird und Bürsten zur Entfernung von Gasblasen und Oxyd in Wirksamkeit treten. Fig. 143 zeigt eine Vorderansicht der Maschine, teilweise im Schnitt, Fig. 144 eine Seitenansicht und Fig. 145 Details in der Aufsicht. Die Wirkungsweise ist folgende: Platte *b*, welche zu ätzen ist, erhält die Auf- und Niederbewegung von der Tragstange *d* her, die ihrerseits durch Drehung zweier Exzenter *q*, welche außerhalb auf einer Welle *c* sitzen, angehoben werden bezw. durch ihr Eigengewicht niederfallen. Mit dem Heben oder Senken der Tragstangen *d* geht ein Herausheben bezw. Eintauchen der Platte ins Säurebad *a* parallel. Durch die Rohrschlange *e*, die in dem Bad *a* liegt, wird frisches Kühlwasser geleitet, wobei in die Wasserleitung eine Rinne *f* eingeschaltet ist, deren Abfluß zur Kühlschlange *e* so geregelt ist, daß in ihr ständig ein gewisser Wasserstrom vorhanden ist. In das Wasser der Rinne *f* taucht eine weiche Bürste *g*, eine Filzleiste, Stoffleiste oder dergl., die in bestimmten Zeitabschnitten selbsttätig nach oben gedreht und an der Platte *b* entlang hin- und zurückgeführt wird. Dabei wird die Platte mit Kühlwasser bestrichen und zugleich die Oxydschicht abgekehrt. Bei der Hin- und Herbewegung der Bürste wird sie mit ihrem Stiel in einen Schlitz *s* der Hinterwand, sowie mit einer Hülse an einer hinten befindlichen Stange *t* geradlinig geführt (Fig. 145). Ihre Bewegung erfolgt durch ein Stangenkreuz *k*, indem die Querarme des letzteren mit Hilfe zweier Schubstangen *j* an seitlichen Stiften *i* eines sich drehenden Rades *h* abwechselnd nach vorn gedrückt werden, wobei die Bürste von der Stange *k* nach links oder rechts bewegt wird. Hinter dem Behälter *f* kommt ein an der Bürste befestigter

Trieb *n* mit einer kurzen Zahnstange $n^1$ in Eingriff, wodurch die Bürste in das Wasser von *f* zurückgedreht und hier geschwenkt


Fig. 143.


Fig. 144.

wird. Damit das Bestreichen der Platte *b* durch die Bürste jeweils nur nach öfterem Tauchen der Platte stattfindet, wird das Rad *h* von einem Trieb *u* der Welle *c* bei jeder Drehung der letzteren immer nur um einen oder wenige Zähne geschaltet.

Sobald einer der Stifte *i* an die an ihm befindliche Stange *j* kommt, drücken Segmente *l* der Welle $c^1$ den Winkelhebel *p* nach der Seite und bewirken damit ein Anheben oder Hochhalten der Stangen *d* mit der Platte *b* und so lange, daß die Bürste unter dieser hinwegstreichen kann. Gleichzeitig wird die Welle *c* durch ein Zahnsegment *m* in raschere Bewegung versetzt, so daß die Bewegung der Bürste eine entsprechend schnelle ist („Zeitschr. f. Reproduktionstechnik" 1909, S. 15).

Eine Vorrichtung zum Ätzen von Metallplatten, bei welcher die zu ätzende Platte gleichzeitig in eine stampfende und eine kreisende Bewegung versetzt wird, ist in dem D. R. P. Nr. 205544 von Ernst Bock in Stuttgart vom 22. September 1907 enthalten; hierbei soll in kürzester Zeit ohne jegliche Tondeckungen und Effektätzungen geätzt werden können. Im Patentanspruche ist die Vorrichtung dadurch gekennzeichnet, daß die Plattenhaltestange einerseits durch ein Kegelräderpaar eine Welle und ein Zahnräderpaar gedreht, andererseits durch eine Kurbel und eine in einem Kugelgelenk gelagerte Pleuelstange senkrecht auf- und abbewegt wird („Zeitschr. f. Reproduktionstechnik" 1909, S. 29).

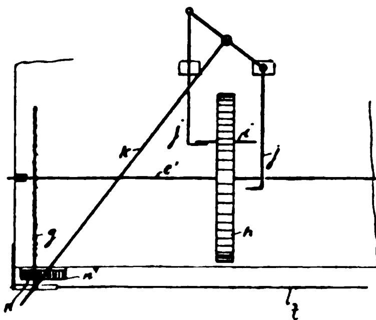


Fig. 145.

Ein Zerstäuber zum Ätzen von Autotypie-Druckformen ist im D. R. P. Nr. 201485 (Kl. 48) von Friedrich Köschlau in Nürnberg enthalten. Die Zerstäubungsvorrichtung ist im wesentlichen folgendermaßen konstruiert: Auf einem Tisch ist ein kastenartiger Säurebehälter befestigt, der mittels einer Röhre mit einem unter dem Tische angebrachten Blasebalg in Verbindung steht. Der Kasten enthält oberhalb eine Reihe Zerstäuber bekannter Art, die mit ihrem einen, offenen Schenkel in die im Kasten befindliche Ätzflüssigkeit tauchen und oberhalb in eine gegen einen Rahmen gerichtete Düse auslaufen. Die einzelnen Zerstäuber können beliebig ab- oder eingestellt werden. Sobald der Blasebalg vermittelst eines Fußtritthebels in Bewegung gesetzt und dadurch Druckluft in den Säurekasten gepumpt wird, treten die Zerstäuber in Tätigkeit und werfen

die Ätzflüssigkeit in scharfem Strahl gegen die Metallplatte. Letztere ist in einem Rahmen befestigt, der auf einem Gestell ruht, welches auf dem Tisch wagerecht verschiebbar angeordnet ist und zugleich hoch oder tief gestellt werden kann. Eine Hebelanordnung gestattet zugleich das völlige Eintauchen der Platte in die Ätzflüssigkeit („Victoria“ 1908, S. 96).

In dem D. R. P. Nr. 206952 vom 12. September 1907 von Mieczyslav Piolunkowski in München ist ein Ätzverfahren beschrieben, bei dem die Ätzflüssigkeit in einer Düse

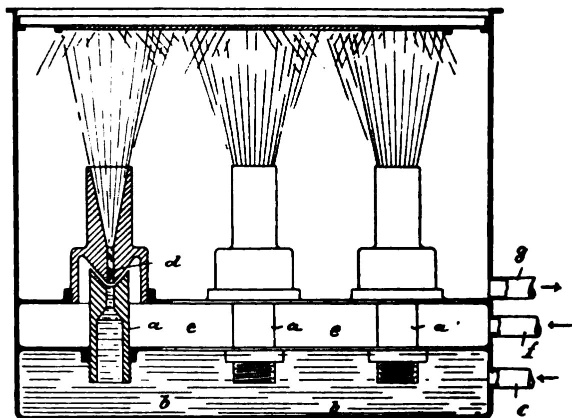



Fig. 146.

zerstäubt und von unten gegen die Platte gespritzt wird. Die bei der Ausführung des Verfahrens zur Anwendung kommende Düse hat zweckmäßig die in Fig. 146 dargestellte Form. Der untere Teil *a* der Düse taucht in einen Behälter *b*, welchem bei *c* die Ätzflüssigkeit unter entsprechendem regelbaren Druck zugeführt wird. An der engsten Stelle *d* der Düse sind Bohrungen, Einschnitte oder Unterbrechungen angebracht, welche mit dem Behälter *e*, dem bei *f* Luft unter ebenfalls regelbarem Druck zugeführt wird, kommunizieren. Die Zerstäubung wirkt hierbei am günstigsten, wenn die Schlitze von oben schräg in die mittlere Bohrung münden. Bei richtiger Einstellung des Flüssigkeits- und Luftdruckes kann die Geschwindigkeit der Düsenauslaufmengen, der Grad der Zerteilung und Zerstäubung, je nachdem eine feine oder eine tiefe, eine schnelle oder langsame

Ätzung gewünscht wird, beliebig geregelt werden, immer aber ist es möglich, den Flüssigkeitsteilchen eine so erhebliche Geschwindigkeit zu erteilen und zu erhalten, daß die Bildung von Rückständen an den geätzten Stellen sicher vermieden wird. Um zur Ätzung stets nur absolut reine Flüssigkeit zu verwenden, ist es möglich, die von der Platte zurückgespritzte Flüssigkeit bei *g* abzuleiten und zu reinigen. Um ferner einen eigenen Waschraum zum Waschen der Platte nach der Ätzung entbehrlich zu machen, erscheint es angängig, durch entsprechendes Einstellen von Hähnen Wasser durch die Düsen gegen die Platte zu spritzen („Zeitschr. f. Reproduktionstechnik" 1909, S. 47).

Das Zusatzpatent Nr. 207946 vom 9. Februar 1908 von Piolunkowski weist folgende Patentansprüche auf: 1. Ätzverfahren, bei dem die Ätzflüssigkeit in einer Düse zerstäubt und von unten gegen die Platte gespritzt wird (Patent Nr. 206952), dadurch gekennzeichnet, daß die Flüssigkeit und die Luft unter gleichem Druck den Zerstäuberdüsen zugeführt werden. 2. Ätzverfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß im Ätzraum Luftverdünnung erzeugt wird, so daß die Flüssigkeit und die Luft unter gleichem Druck aufgesaugt werden. 3. Vorrichtung zur Ausführung des Verfahrens nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch die Anordnung eines Flüssigkeitsbehälters mit einem oben angeordneten Verbindungsrohr zur Luftzuführungskammer und einem unten vorgesehenen Verbindungsrohr zur Flüssigkeitskammer, derart, daß durch Druckluftzufuhr in den Flüssigkeitsbehälter die Luft und die Flüssigkeit unter gleichem Druck den Düsen zugeführt werden. 4. Ätzvorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß unter dem Ätzraum zwei Flüssigkeitsbehälter mit abwechselnd umstellbaren Hähnen so angeordnet sind, daß von einem Behälter jeweils die Flüssigkeit gespeist werden kann, während in dem anderen Behälter die Flüssigkeit aus dem Ätzraum zurückläuft. 5. Vorrichtung nach Anspruch 4, gekennzeichnet durch die Anordnung zweier Flüssigkeitskammern und der Düsen, derart, daß, wenn die Flüssigkeit der Düse aus der einen Kammer zugeführt wird, in der anderen Kammer eine das Zurückfließen der Ätzflüssigkeit erleichternde Luftverdünnung entsteht („Zeitschr. f. Reproduktionstechnik" 1909, S. 63).

Das D. R. P. in Kl. 57, Gruppe 7, Nr. 196520 vom 20. Oktbr. 1906, von Gustav Concewitz in Dresden, betrifft eine Entwicklungs- und Ätzvorrichtung, insbesondere für photographische und photochemische Platten (Fig. 147), gekennzeichnet durch eine von einer heb- und senkbaren, durch ein Triebwerk *fec* zu drehenden Welle *p* getragene wagerechte Drehscheibe *a* („Phot. Chronik" 1909).

Auf die Beschwerde des Herrn Axel Holmström in Paris gegen den Beschluß der Anmeldeabteilung VI vom 7. Februar 1908 über die Erteilung eines Patents an die Graphic Arts Company in Wayne Junction bei Philadelphia hat das Patentamt, Beschwerdeabteilung II, beschlossen, die Beschwerde zurückzuweisen. Die Patentierung geschieht auf Grund der ausgelegten Unterlagen unter der Bezeichnung: „Verfahren und Vorrichtung zum Ätzen von Metallplatten." Abschrift des Beschlusses des Kaiserl. Patentamts, Patentanmeldung Nr. 155602, Berlin, 19. Oktober 1908: Beschwerdeführer irrt, wenn er annimmt, der Anmelder habe behauptet, sein Verfahren arbeite mit allseitig geschlossenem Kasten; dies ist vielmehr als Eigenart des Verfahrens nach Patentschrift 146437 hingestellt worden. Damit werden zunächst die auf diese irrtümliche Ansicht gegründeten Schlußfolgerungen hinfällig. Auch die weitere Behauptung des Beschwerdeführers, daß durch die längs des Deckels vorhandenen Schlitze schädliche Gase austreten könnten, kann nicht als stichhaltig angesehen werden, da in dem Ätzkasten unter dem Deckel infolge der Saugwirkung des Ventilators Unterdruck entsteht, wohl also Luft von außen nach innen gesaugt werden, keinesfalls aber Gase herausgedrückt werden können. Im übrigen verkennt Beschwerdeführer das Wesen der Anmeldung, welches in erster Linie nicht die kondensierbaren Teile der abgesaugten Luft, sondern gerade die nicht kondensierbaren, in der Luft suspendiert bleibenden, in den Prozeß zurückführen will. Die hierzu dienende Vorrichtung und dieses Verfahren, welches infolge Vermeidung von Schäden durch austretende Gase und infolge vollkommenerer Ausnutzung der abgesaugten, noch nutzbaren Bestandteile einen Fortschritt beim Ätzen von Metallplatten darstellt, ist durch das entgegengehaltene Material nicht als bekannt nachgewiesen worden. Ist somit Anspruch 1 patentfähig, so ist es auch der zweite Anspruch, da in diesem nicht die Verwendung eines Ventilators an sich, sondern eine ganz bestimmte Ventilatoranordnung zur Erreichung des im Anspruch 1 gekennzeichneten Zweckes beansprucht wird.

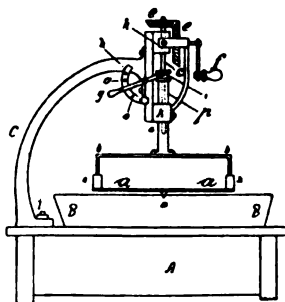


Fig. 147.

Ueber die verbesserte Prototypie schreibt C. Fleck („Journ. f. Buchdruckerkunst" 1908, S. 421) wie folgt: Eine Zinkplatte wird mit Harzkorn versehen, dasselbe durch Wärme am Zinkmetall befestigt und, je nach dem Charakter des Sujets, in einem zweiprozentigen Salpetersäurebad 1 bis 2 Minuten geätzt. Hierauf wird das Harzkorn entfernt, die Platte mit Kreide und Ätznatronlauge entfettet, in einprozentigem Säurewasser 1 Minute gebadet, mit Chromeiweißlösung präpariert und, je nach der Jahreszeit, 3 bis 7 Minuten an der Sonne unter einem unzerlegten Halbtonnegativ kopiert. Die Kopie wird mit Gleitsmannscher Kopier- oder Gleitsmannscher Illustrationsfarbe 9369 eingewalzt, wie eine gewöhnliche Eiweißkopie im Wasser entwickelt und durch Einstauben mit Harzstaub und Erwärmen desselben säurewiderstandsfähig gemacht. Die Weiterbehandlung ist die gleiche wie bei der Autotypie.

---

Linien- und Autotypienegative werden in den Vereinigten Staaten mit wenigen Ausnahmen abgezogen. Der Vorgang ist folgender: Die trockenen Negative, die auf mit Eiweißunterguß präparierten Platten hergestellt werden, erhalten einen Ueberzug von Kautschuk (Radfahrerzement in Benzin gelöst), der so dünn ist, daß er in wenigen Minuten bei Zimmertemperatur trocknet. Nach dem völligen Trocknen folgt ein Ueberzug von Lederkollodium (zweiprozentiges Rohkollodium mit $^1/_2$ bis 1 Prozent Rizinusöl). Derselbe kann in der Wärme getrocknet werden, oder man brennt durch Entzünden einer Ecke den Aetheralkohol ab, wobei man in wenigen Sekunden eine trockene Schicht besitzt. Das so vorbereitete Negativ wird in der gebrauchten Größe eingeschnitten und in mit Essig angesäuertes Wasser gelegt, wo es in einigen Minuten zur Umkehrung bereit wird. Man spült ab, rollt eine Ecke auf, erfaßt sie und zieht die Haut mit spielender Leichtigkeit ab. Dieselbe wird umgekehrt auf eine dicke, benetzte Spiegelplatte gelegt und mittels kleiner Stücke Saugkartons angequetscht. Das Verfahren ist einfach und absolut sicher (Fruhwirth, Brooklyn; „Phot. Chronik" 1909, S. 157).

Der Buchdruckerei Bald & Krüger in Westfalen wurde ein Verfahren geschützt, bei welchem auf eine Platte gelegte Naturformen als Deckung bei der Anwendung der Spritztechnik dienen. Die „Graph. Revue Oesterr.-Ung." 1909, S. 9, bringt ein ähnliches Verfahren in Erinnerung, das bereits im Jahrgang 1904, S. 166, ihrer Zeitschrift wie folgt Erwähnung fand: „Als Dilettantenkunst wurde die Benutzung von getrockneten Blättern, Gräsern und ähnlichem zur sogen. Spritzmalerei auf Schatullen, Paravents usw. schon vor langer Zeit gepflegt.

Auch für Buchdruckzwecke zur Herstellung von Zierformen ließe sich das Verfahren benutzen. Nach einer sorgsamen Auswahl, Pressung und Arrangierung der Pflanzen auf einer ätzfähigen Metallplatte, diese mit einem Deckgrunde in der bekannten Weise gespritzt und dann geätzt, würden die Pflanzenformen ausgespart auf je nach der Spritzung mehr oder weniger dunklem Grund erscheinen. Schwärzt man aber die Blätter, Gräser usw. ein, arrangiert sie dann entsprechend und druckt sie direkt auf eine Zinkplatte um, so wird man nach einiger Nachhilfe das Ganze in Hochätzung erzielen.“ Dem Artikel ist eine Illustration beigedruckt.

Ueber Verziehung von Zeichnungen auf photomechanischem Wege siehe Karl Hazura und J. Aufreiter in „Phot. Korresp.“ 1908, S. 312.

Um eine möglichst getreue Faksimile-Reproduktion zarter Bleistiftzeichnungen in Autotypie zu erhalten. empfiehlt A. Korth in Frankfurt a. M. im „Allg. Anzeiger f. Druckereien“ 1908, S. 1529, mit einer größeren Rasterdistanz zu arbeiten, als bei Benutzung von drei Blenden notwendig wäre. Die Vorexposition wähle man nicht zu lange, gehe nur so weit, daß in den Tiefen ein ganz winziges Pünktchen sichtbar ist, d. h. wenn man bei zarten Bleistiftzeichnungen überhaupt von Tiefen reden kann. Die Mittelexposition lasse man ganz fortfallen und exponiere mit einer etwas kleineren als der üblichen Schlußblende aus. Die Zeit hierfür schwankt natürlich sehr und richtet sich ganz nach dem Charakter des betreffenden Sujets und der Reduktion desselben. Verwerflich wäre es, eine quadratische Blende zur Schlußexposition zu benutzen, da diese ebenfalls einer Verflachung Vorschub leistet und zarte Schattierungen und feine Ausläufer fast ganz verschwinden würden. Falls die Intensität der Punkte es erlaubt, kläre man das Negativ ein wenig mit Jod-Zyanlösung, verstärke es hierauf ein- oder zweimal mit Bromkupfer und behandle weiter nach der bekannten Methode.

---

Von Carl Neudörfl ist in der „Zeitschr. f. Reproduktionstechnik“ 1908, S. 135, ein Artikel über das photomechanische Halbtonbild enthalten.

---

Von der Société pour le Nouveau Métal in Paris wird ein neues Metall für Zinkätzung unter der Bezeichnung „Nouveau métal“ in den Handel gebracht, und zwar in drei verschiedenen Feinheitsgraden („Il Progresso Fotogr.“ 1908, S. 129; „Phot. Wochenbl.“ 1908, S. 245).

Nach ihrem Patente verwendet die Firma H. Calmels in Paris (150, Boulevard Montparnasse) ein neues Metall für Aetzungen, das ermöglichen soll, mit weit weniger Schwierigkeiten und mit nur einmaliger Aetzung ein Strichklischee fertigzustellen Allerdings zeigt dasselbe keine reinen Weißen, sondern ist in seinem Aussehen einer Autotypie ähnlich. Das „neue Metall“ ist Zink, mit welchem auf mechanischem Wege Kupfer in der Weise vereinigt ist, daß letzteres innerhalb der Zinkplatte Punkte oder Streifen von entsprechender Feinheit bildet. Diese Punkte werden von der Aetzflüssigkeit weit langsamer angegriffen als das Zink, sie bleiben gewissermaßen als schützende Elemente stehen. Die Aetzung braucht aus diesem Grunde nicht tiefer zu gehen als bei einer Autotypie, und das zeitraubende Stufenätzen, besonders subtil bei vielen freistehenden Linien, fällt weg („Graph. Revue Oesterr.-Ung.“ 1908, S. 76).

---

Das D. R. P. Nr. 193048 vom 21. Januar 1906 von Alfred Hans in Schöneberg-Friedenau betrifft ein Verfahren zur Herstellung von photographischen Bildern auf Metallen durch Einbrennen von belichteten und entwickelten sowie gegerbten Chromleimschichten, dadurch gekennzeichnet, daß die Gerbung des Bildes nach der Entwicklung durch Baden in einer Hydrochinonlösung erfolgt („Phot. Chronik“ 1908, S. 354).

---

Ein Kaltemailverfahren unter dem Namen „Dracopie“ hat Dr. E. Albert in München ausgearbeitet; es handelt sich dabei um einen Aetzgrund, der keiner Verstärkung durch Einpudern oder Einwalzen bedarf, sondern infolge seiner Festigkeit (wie ein gutes Heißemail) alle Detailätzungen aushält. Der Aetzgrund ist unlöslich in Terpentinöl, Benzol, Benzin, Chloroform usw., so daß das Abdecken anstatt mit Lack mit Farbe ausgeführt werden kann. Das Zink soll in Verbindung mit dem „Dracopieverfahren“ gleich gute Resultate liefern wie Heißemail auf Kupfer. Ferner bringt die Firma Penrose & Co., London E. C., ein Kaltemailmittel in den Handel, welches „Redcol“ benannt wird und eine große Widerstandsfähigkeit gegen Salpetersäure besitzen soll. Lizenzen brauchen für dieses neue Verfahren nicht erworben zu werden, man erwirbt vielmehr mit jeder Flasche fertiger Kopierlösung das Recht des Verbrauches und erhält eine ausführliche Gebrauchsanweisung („Zeitschr. f. Reproduktionstechnik“ 1908, S. 187).

Ein neuer Ersatz für Fischleim wird unter der Bezeichnung „Gluvitrum“ von Hunters Ltd. in London auf den Markt

gebracht und soll sich sehr gut bewähren („Zeitschr. f. Reproduktionstechnik“ 1908, S. 94).

Oxydflecke können von Autotypieklischees ohne Gefahr mittels eines Radiergummis entfernt werden, sobald die Flecke nicht zu tief sind („Allg. Anz. f. Druckereien“ 1908, S. 1322).

Eine Tiefätzfarbe für Autotypien zum Auftragen mittels einer glatten Walze wird im „Allg. Anz. f. Druckereien“ 1908, S. 1437, empfohlen.

| | |
|---|---|
| Wachsfarbe | 120 g, |
| Umdruckfarbe | 80 „ |
| Lithographischer Mittelfirnis | 30 „ |

werden längere Zeit gekocht und vor dem Abkühlen 10 g Benzol und 3 g Lavendelöl beigefügt. Die aufzutragende Platte wird gründlich gereinigt, etwas angewärmt, und nach vier Richtungen unter Druck und Ziehen wird die farbhaltige Walze über die Platte hinweggeführt. Mittels einer Lupe wird festgestellt, ob die Kanten der Lichtpunkte gut und gleichmäßig umwalzt sind, dann mit leichter Walzenführung die Deckung gesichert. Dann wird die Platte in Asphalt gestäubt, nach gründlichem Ausblasen mit dem Blasebalg peinlich sauber mit Puderquasten ausgestäubt und erwärmt.

Zelluloid-Linoleumgalvanos werden nach dem Patente von Michael Sandman in Dresden-A. in folgender Weise hergestellt: Es wird eine 2 bis 4 mm starke, durch Kalandrieren glatt gemachte Linoleumplatte mit einer gleich großen, 0,150 bis 0,30 mm starken Zelluloidplatte in der Art verbunden, daß man das Zelluloid mit einer erhitzten Lösung von Kampfer bestreicht, mit der bestrichenen Seite auf das ebenfalls erhitzte Linoleum auflegt und beide Platten einer entsprechenden Pressung aussetzt. Man kann solche Platten auch in der Weise herstellen, daß man erhitztes, flüssiges Zelluloid auf das Linoleum aufgießt und durch Pressen oder Walzen glättet. In einer solchen Kompositionsplatte wird die Druckform durch geeignete Schneid- oder Gravierwerkzeuge hergestellt, und zwar so, daß das Bild im Zelluloid, die tiefen Stellen aber in der weichen Masse des Linoleums liegen. Solche Platten sichern eine gewisse Elastizität, so daß eine gute Einfärbung und ein weicher Druck resultiert und die Zurichtung erspart wird („Brit. Journ. of Phot.“ 1908 S. 778).

Auf ein Verfahren zum Montieren von Druckformen aus Linoleum und dergl. erhielt Franz Franke in Rheinsberg (Mark) das D. R. P. 181 289, Kl. 151, vom 6. April 1906, ausgegeben am 11. Februar 1907. Nach der Erfindung wird die Linoleumplatte auf eine Unterlage aus Zink aufgeleimt. Diese Anordnung verringert oder beseitigt die Störungen, welche durch die Holzunterlage bei unmittelbarer Berührung durch Verziehen oder Werfen des Holzes eintreten können. Die so versteifte Druckform kann dann auf die übliche Holzunterlage aufgenagelt oder zweckmäßiger, wie bei den bekannten, an der Kante ab-

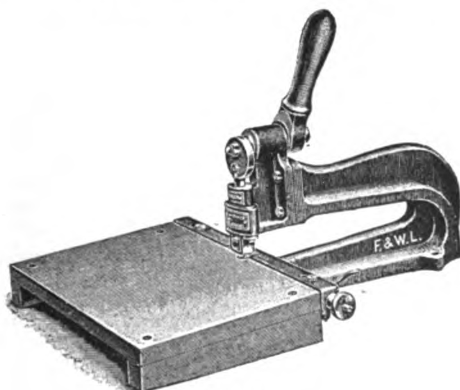



Fig. 148.

geschrägten Bleistereotypplatten, durch Klemmen oder Facettenhalter gehalten werden. Dadurch wird das beim Aufnageln schwer vermeidliche Verziehen der Zinkunterlage verhütet.

---

Fig. 148 zeigt den Lochapparat von Falz & Werner in Leipzig (D. R. G.-M. 338902), welcher das Bohren mit der Hand und die Bohrmaschinen entbehrlich macht und ein schnelles Arbeiten gestattet. Ein leichter Druck genügt zur Herstellung eines gratfreien Loches in der Facette oder in der Mitte von Strichätzungen in der Größe bis 52 cm breit und beliebiger Länge. Der Preis beträgt netto 82 Mk. Ferner sind dazu Spezialnägel erhältlich, die sich beim Nageln in das Metall ziehen, ohne hervorzustehen, und kostet eine Packung mit 10000 Nägeln (9/13) 1,20 Mk.

Von derselben Firma wird auch ein Spezialprodukt für die Retouchiermaschinen, wie Air-brush usw., die mit zerstäubter Farbe arbeiten und demgemäß Produkte verlangen, die neben allergrößter Feinkörnigkeit auch die notwendige Reinheit des Tones besitzen, unter den Namen „Aeroweiß“ auf den Markt gebracht. Dieses Weiß, welches in vier Qualitäten hergestellt wird, soll diese Anforderungen im höchsten Maße erfüllen, und dürften auch dann die Klagen über die Verstopfung der Spritzmundstücke verstummen („Zeitschr. f. Reproduktionstechnik“ 1908, S. 173).

Pinsel aus Glashaaren bringt H. Calmels in Paris in den Handel, dieselben sind für die Metallätzung bestimmt und ähneln äußerlich einem Kabel. In der Mitte befindet sich ein langes Bündel dünner Glasfäden, die von einer säurefest imprägnierten Schnur umwickelt sind. Je nach Abnutzung der vorderen Enden der Glasfäden wird dann die Schnur abgewickelt und von Zeit zu Zeit für eine Imprägnierungserneuerung der Schnur Sorge getragen („Zeitschr. f. Reproduktionstechnik“ 1908, S. 144).

Das photomechanische Ätzverfahren, bei welchem während des Ätzvorganges der Konzentrationsgrad der Ätzflüssigkeit durch Zufuhr neuer Flüssigkeit geändert wird, ist im D. R. P. 194586 vom 3. Februar 1905, ausgegeben am 25. Januar 1908, von E. Spitzer in München wie folgt beschrieben. Durch Versuche ist festgestellt worden, daß die reichen, sanft ineinander verschmelzenden Tonabstufungen von Naturaufnahmen, Oelgemälden, Zeichnungen usw. zur besten Wiedergabe in der Ätzung gelangen, wenn die zu ätzende Platte Ätzbädern ausgesetzt wird, deren Konzentrationsgrad allmählich erhöht bezw. vermindert wird. Die zu ätzende Platte wird auf diese Weise der ganzen Skala der allen Tönen des nachzubildenden Originals entsprechenden Konzentrationen des Ätzmittels ausgesetzt. Wenn auf diese Weise durch die ineinander übergehenden Konzentrationen des Ätzbades all der Reichtum an Halbtönen des Originals wiedergegeben wird, so kann andererseits durch die gleichzeitig erfolgende mechanische Wirkung der Strömung die Energie der Ätzung erhöht werden. Die Neuheit der Erfindung besteht nun darin, daß zu einem Ätzbade von bestimmter Konzentration Ätzflüssigkeit höheren oder niedrigeren Konzentrationsgrades fortschreitend zugeführt wird, wobei durch entsprechende Einrichtung des Ätzbades eine nach Bedarf zu regelnde, über die zu ätzende Platte hinwegstreichende Strömung erzeugt wird. Eine Ausführungsform dieses Ätzverfahrens ist beispielsweise folgende: Die zu ätzende Platte wird in eine mit einem Ätzmittel gefüllte Schale gelegt. Nehmen wir z. B. Eisenchlorid von 42 Grad Bé. Während des Ätzvorganges läßt man

nun in die Schale Eisenchlorid von beispielsweise 30 Grad Bé. mehr oder weniger rasch stetig zufließen oder führt diese neue Flüssigkeit tropfenweise oder sonstwie intermittierend geregelt stetig zu. Das zugeführte Aetzmittel vermengt sich ganz allmählich in der Aetzschale mit dem bereits in dieser befindlichen, und der Konzentrationsgrad des Aetzmittels wird dadurch allmählich niedriger. Richtet man das Aetzbad derart ein, daß der Zufuhr des Aetzmittels sofort oder nach einer gewissen Zeit, in welcher die Aetzschale sich anfüllt, ein Abfließen des Aetzmittels entspricht, so entsteht eine über die zu ätzende Platte hinwegstreichende Strömung, deren Stärke man beliebig regeln kann. Eine dem Ausführungsbeispiel entsprechende Vorrichtung (auch als Beispiel gedacht) ist in Fig. 149 und 150 dargestellt worden. Die Schale *a*, welche bei *b* einen niedrigeren Rand hat, enthält die Heizschlange bezw. Kühlschlange *c*, *c*, *c*, welche zur Erwärmung bezw. Abkühlung dient, ferner das Zufuhrrohr *d*, welches mit feinen Löchern versehen ist und eine auf die rechte Schmalseite der Schale gleichmäßig verteilte Zuführung von Aetzmittel bewirkt; alsdann den Isolierklotz *e* (schraffiert). Auf dem Isolierklotz liegt die zu ätzende Platte *f*. *j* ist der Behälter für die Aetzflüssigkeit, deren Menge ablesbar ist. Die Geschwindigkeit der Zufuhr wird durch Hahn *h* geregelt. Der Abfluß verteilt sich gleichmäßig auf die ganze linke Schmalseite, was eine gleichmäßige Strömung des Aetzmittels über die Platte *f* hinweg zur Folge hat.

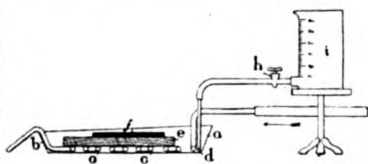


Fig. 149.

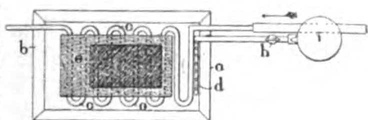


Fig. 150.

---

Ueber die verschiedenartige Zerlegung eines Halbtonbildes bei den photomechanischen Verfahren bringt „The Brit. Journ. of Phot.“ 1908, S. 850, einen interessanten Artikel mit 12 Abbildungen. Dieselben umfassen die Punktbildungen eines Kreuzlinienrasters, eines Levyschen Vierlinienrasters, dieselben eines um 60 Grad gewinkelten Linienrasters. Bemerkenswert ist der Fortschritt des „Akrograph-Prozesses“ gegenüber dem alten, ähnlichen Verfahren von Petit, ferner sind die Unterschiede zwischen den Kornbildungen des Wheelerschen

Kornrasters, der Spitzertypie, des Lichtdruckes, des mit Kreide am gekörnten Steine gezeichneten Tones von Interesse. Den Schluß bilden die Korngattungen einer hochgeätzten Aquatinta-Kornplatte, einer Heliogravüre und einer auf der Schnellpresse gedruckten, kombinierten Kornraster-Tiefdruckplatte.

Abbildungen über den Charakter der verschiedenen photomechanischen Korn- und Rasterstruktur (Autotypie, Heliogravüre, Lichtdruck usw.) publizierten (Mikrophotographien) Newton & Bull („Penroses Annual" 1908/09, S. 151).

---

Die Patentanmeldung (Kl. 52 d, Nr. 24936) erfolgte im Kaiserl. Patentamt in Berlin auf ein Verfahren zur Herstellung von Aetzplatten für Vervielfältigungszwecke, bei denen eine dünne Kupferhaut auf einer stärkeren Zinkplatte liegt. Zusatz zur Patentanmeldung L. 24639 („Zeitschr. f. Reproduktionstechnik" 1908, S. 173). Der Grundgedanke ist bereits im D. R. P. 43465 vom 29. April 1887 von Henry Kofahl in Berlin enthalten (vergl. dieses „Jahrbuch" 1889, S. 448), ferner stellte Hofrat N. Demtschinsky in St. Petersburg Hochätzungen auf mit Kupfer galvanisch überzogenen Zinkplatten her (vergl. dieses „Jahrbuch" 1891 und Druckprobe) und G. Danesi („Phot. Korresp." 1899, S. 597) verfertigte Autotypien auf verkupferten Zinkplatten.

Eine sehr wichtige Studie über die Theorie der Rasterphotographie bei der Autotypie publizieren Calmels und Clerc in „Le Procede" 1908, Bd. 10, S. 81 (mit zahlreichen Abbildungen, Konstruktionszeichnungen und Berechnungen).

Der Albertsche Kopierraster (München) dient zum Kopieren von gewöhnlichen Halbtonnegativen mit aufgelegtem Raster, so daß das Negativ zwischen Metallplatte und Raster sich befindet; nach gewissen Regeln bewegt sich der Raster während des Kopierens (Näheres siehe Ruß, „Zeitschr. f. Reproduktionstechnik" 1908, S. 101).

Francis Frappell Washington Oldfield in Brixton (England) erhielt das D. R. P. 181248 vom 22. August 1905, ausgegeben am 14. Februar 1907, auf eine Gießform zur Herstellung von mit Aussparungen auf der Unterseite versehenen Druckplattenunterlagen. Die Erfindung bezieht sich auf eine Gießform zur Herstellung von solchen Unterlagsblöcken für Druckplatten aller Art, deren Unterseite zwecks Ersparnis von Metall mit einem aus zickzackförmig oder ähnlich verlaufenden Rippen bestehenden Fuße versehen ist und welche aus zwei zusammenschiebbaren Teilen bestehen, die die eigentliche Druckplatte mittels schwalbenschwanzförmiger, durch die überstehenden Ränder gebildeter Nuten festhalten. Die Erfindung

besteht darin, daß zur Erzeugung der zickzackförmigen Rippen des Unterlagsblockes die Gießform zwei mit gegeneinander versetzten Vorsprüngen versehene Formteile aufweist, von denen der eine eine sich unter die Vorsprünge erstreckende Platte trägt, welche mit abgeschrägtem Rande zur Erzeugung des an dem einen Rande des Unterlagsblockes verlaufenden schwalbenschwanzförmigen Ausschnittes versehen ist. Der Erfindungsgegenstand ist auf der Abbildung zur Darstellung gebracht. Fig. 151 ist die Oberansicht auf die beiden Formteile zur Herstellung der Aussparungen in der Unterlage, in punktierten Linien den Boden und den Deckel der geöffneten Form andeutend.

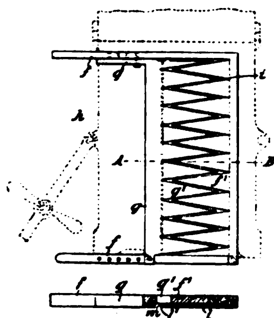


Fig. 151 u. 152.

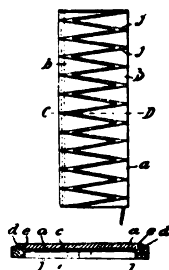


Fig. 153 u. 154.

Fig. 152 ist ein Querschnitt nach der Linie *A*-*B* von Fig. 151. Fig. 153 stellt die Unteransicht der in der Gießform hergestellten Unterlagshälfte dar. Fig. 154 ist ein Querschnitt nach der Linie *C*-*D* von Fig. 153 und zeigt zwei mit den entsprechenden Seiten aneinander gelegte Unterlagshälften, zwischen und auf welchen die Druckplatte festgehalten wird. Die Unterseite der Unterlage ist mit Ausschnitten *b* versehen, um an Material möglichst zu sparen. Die Unterlage wird vorteilhafterweise aus zwei Längshälften *a*, *a* (Fig. 154) für je eine Druckplatte *c* hergestellt, und ihre außen liegenden Längsseiten werden mit einem schwalbenschwanzförmig ausgeschnittenen Rande *d* versehen, in welche der entsprechend abgeschrägte Rand *e* der Unterseite der Druckplatte eingreift, so daß, wenn die Druckplatte *c* auf die Unterlagsteile *a*, *a* aufgelegt wird und letztere zusammengeschoben werden, die Kanten *d* und *e* ineinander greifen und dadurch die Druckplatte auf der Grundplatte festhalten. Das Abnehmen der Druckplatte erfolgt durch Auseinanderziehen der beiden Teile der

Unterlage. Zur Herstellung der Unterlagsteile *a*, *a* werden die Gießformteile *f*, *g* der Form *h* mit abwechselnden Vorsprüngen $f^1$, $g^1$ versehen, welche derart ineinander greifen, daß eine zickzackartig oder ähnlich gestaltete Rinne *i* (Fig. 151) zur Herstellung einer entsprechend gestalteten Rippe *j* aus Metall auf der Unterseite der Unterlage entsteht, wobei die Rippe bis zu den Rändern der Platte reicht und Anschläge bildet, vermittelst derer die Unterlage fest und unverrückbar im Formrahmen eingespannt werden kann. Um die schwalbenschwanzförmigen Seitenkanten der Stereotypieunterlagsplatte herzustellen, wird eine Unterlage *l* an dem Gießformteile *f* befestigt, die sich so weit erstreckt, daß zwischen ihrer Begrenzungskante $l^1$ und einem Vorsprunge des Formteiles *g* eine Nut *m* entsteht. In der Nut ist für eine gleichmäßige und genügende Dicke des Metalles zwecks Bildung des Randes oder Fußes der Unterlagsplatte ein genügender Raum gelassen. Ebenso ist zwischen der Unterlage *l* und den Vorsprüngen $f^1$, $g^1$ so viel Raum gelassen, daß beim Gießen eine die Auflagefläche für die Druckplatte bildende und die einzelnen Zacken der Rippe miteinander verbindende Platte entsteht. Die freie Außenkante $l^1$ der Platte *l* ist abgeschrägt und begrenzt die eine Seite der Nut *m*, um die vorspringende Kante *d* an der Unterlage zu bilden.

Das Zusatzpatent 194816 vom 14. November 1905, ausgegeben am 3. Februar 1908, zum D. R. P. 182725 vom 15. Juli 1905 von Sigvald Alfred Kristian Kristensen in Sörtorp per Valby bei Kopenhagen, die Herstellung von Stereotypiematrizen betreffend, hat folgenden Wortlaut: Gegenstand der Erfindung sind Verbesserungen des in der Patentschrift 182725 beschriebenen Verfahrens zur Herstellung von Stereotypiematrizen von Druckformen. Nach dem Hauptpatente wird die Mischung aus Metallpulver und Bindemittel mit einer Flüssigkeit angerührt. Wasser würde als Flüssigkeit nicht gut zu gebrauchen sein und kein günstiges Resultat ergeben. Es ist festgestellt worden, daß flüchtige Flüssigkeiten, wie Weingeist, Aether, verschiedene Kohlenwasserstoffe, ein ganz vorzügliches Resultat ergeben. Diese Flüssigkeiten sind sehr dünnflüssig und bringen die Mischung von Metallpulver und Bindemittel in die feinsten Spalten und Vertiefungen der Druckform hinein, so daß ein absolut genauer, scharfer Abdruck erzielt wird. Der Weingeist, Aether oder Kohlenwasserstoff verdunstet und läßt auf der Druckform die Mischung von Metallpulver und Bindemittel zurück. Die weitere Behandlung behufs Erzielung der Stereotypiematrize erfolgt dann, wie im Hauptpatente angegeben. Als Bindemittel ist im Hauptpatente Kaseinboraxlösung angegeben, es ist jedoch festgestellt worden, daß Reisstärke, Maismehl,

Roggenmehl, Weizenmehl oder Hausenblase ein noch günstigeres Resultat ergeben. Da es bei Druckformen vorkommt, daß einige Teile unterschnitten oder unterätzt sind, also sich nach oben verbreitern, so werden die betreffenden Teile der Matrize an diesen Stellen haften bleiben, und das Abnehmen der Stereotypiematrize von der Druckform erschweren oder die Stereotypiematrize wird beschädigt. Um diesem Uebelstand vorzubeugen, wird beim Aufbringen der aus Metallpulver und Bindemittel bestehenden Masse auf die Druckform in bekannter Weise ein dünnes Zinnblatt aufgelegt.

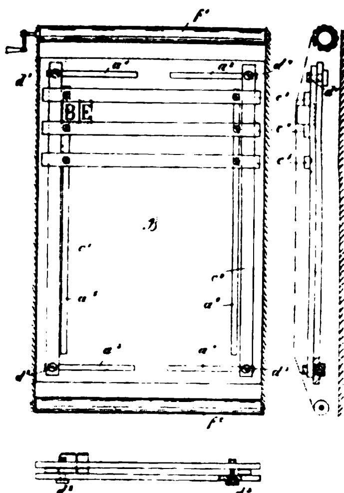


Fig. 155. Fig. 156.

Fig. 157.

Emil Lehmann in Reinickendorf-West erhielt das D. R. P. 192937 vom 1. Mai 1907 auf eine **Vorrichtung zur Herstellung von Wachspapierschablonen für die Vervielfältigung von Plakatschriften mittels Schablonendruckvorrichtungen.** Es ist bekannt, Wachspapierschablonen in der Weise herzustellen, daß man das Wachspapier auf eine aus Lettern, einem Stempel oder dergl. bestehende Druckform auflegt und durch Druck das Wachs aus dem Papier entfernt, so daß ein farbdurchlässiges Schriftbild in ihm entsteht. Die Erfindung bezweckt, die Herstellung von solchen aus Buchstabenlettern bestehenden Schriftbildern in Wachspapierschablonen zu erleichtern. Der Gegenstand der Erfindung besteht aus einer mit Ausschnitten $a_1$, $a_2$, $a_3$ .... $a_6$ versehenen Platte $B$ und einer beliebigen Anzahl zum Befestigen der Buchstaben dienenden Metallstäbe $c_1$, $c_2$, $c_3$ .... $c_5$. Zwei rechts und links auf der Platte $B$ unmittelbar aufliegende Metallstäbe $c_1$ und $c_2$ dienen als Zeilenschließer, die anderen, sich quer auf den Zeilenschließern bewegenden Metallstäbe $c_3$, $c_4$ und $c_5$ dienen zum Festhalten der sich aneinanderreihenden Buchstaben und zu gleicher Zeit als Zeilenabstände. Die Metallstäbe sind durchbohrt und werden

durch Anziehen der die Bohrlöcher und Plattenausschnitte durchgreifenden Schrauben vermittelst der in und unter den Ausschnitten entlang führenden Muttern $d_1$, $d_2$, $d_3$, $d_4$ befestigt. Die aus der Abbildung ersichtlichen, an den Schmalseiten der Vorrichtung angebrachten Walzen $f_1$ und $f_2$ dienen zum Aufnehmen und Bewegen einer die Platte $B$ während des Schablonierens bedeckenden Seidengaze. Fig. 155 zeigt die Draufsicht, Fig. 156 stellt den Längsschnitt dar, Fig. 157 ergibt den Querschnitt.

Wirkungsweise der Vorrichtung. Das Schablonieren des mit Wachsmasse getränkten Faserpapieres vermittelst des im Letternrahmen zusammengestellten Schriftsatzes läßt sich dadurch erzielen, daß das Wachspapier auf den Schriftsatz gelegt und über dieses die sich von Walze zu Walze bewegende Seidengaze gebracht wird. Anhaltendes Reiben auf den durch das Wachspapier und die Seidengaze durchscheinenden Schriftflächen vermittelst eines falzbeinartig ausgebildeten Reibers und langsames, schrittweises Weiterbewegen der Seidengaze bewirkt in bekannter Weise das Herauspressen der im Faserpapier enthaltenen Wachsmasse an den Schriftflächen. Das Papier wird nun an diesen Stellen durchlässig und gilt als zum Drucken fertig, wenn die sich darüber bewegende Seidengaze Wachs nicht mehr aufnimmt.

---

## Farbendruck.

Die auf photographischem Wege hergestellten Teilnegative für den Farbendruck weisen oft Mängel auf, die nach hergestellten Probedrucken entweder durch Metallretouche oder Negativretouche behoben werden. Nach dem D. R. P. 203298 vom 5. September 1907, von Richard Merkel in München, ausgegeben am 21. Oktober 1908, wird folgender Vorgang eingehalten. Nach den drei oder vier Teilnegativen (Gelb, Rot, Blau bezw. Schwarz) erzeugt man auf ungefärbten Gelatineschichten Kopien und färbt sie in bekannter Weise in den entsprechenden gelben, roten oder blauen Farbstofflösungen an, bis sie die gewünschte Sättigung erreicht haben. Alsdann werden diese monochromen Positive in einem dafür konstruierten Retouchierpult zur Deckung gebracht und so mit dem Original verglichen. Es sei Gelb ziemlich richtig, doch etwas zu schwach, Rot zu stark, auch zu wenig detailliert, Blau ziemlich richtig, doch zu wenig korrekt in den Tonabstufungen; dann wird die Gelbplatte im Farbbade noch etwas verstärkt. Rot muß aber gründlich korrigiert werden, was auf folgende Weise geschieht. Die Platte wird auf dem Retouchierpult an den Stellen, welche intensiv

gedeckt sind und mit der Stärke des Originales übereinstimmen, mit einem möglichst transparenten Deckmittel, welches für die Farbstofflösung sowohl als auch für die Abschwächungsflüssigkeiten undurchlässig und der Gelatineschicht gegenüber ohne Einwirkung ist (z. B. starke, spirituose Schellacklösung, Dammar, Mastixlack oder dergl.) überdeckt. Dann legt man das Positiv in die Abschwächungslösung (die Borax, Eisessig, Chlor enthalten kann) und bleicht es kurze Zeit, bis die den gedeckten Stellen am nächsten liegenden Rottöne in ihrem, dem Original entsprechenden Werte richtig erscheinen. Man läßt die Platte dann etwas trocknen und deckt wieder jene abgeschwächten, im Farbwert jetzt richtigen Stellen und schwächt das Uebrige weiter ab. Da die vorher gedeckten Stellen unter dem transparenten Deckmittel vollkommen sichtbar sind, so kann man leicht den noch nötigen Abschwächungsgrad ermessen, denn das ganze Monochrompositiv kann man, da nichts wirklich verdeckt wird, sondern die Farbe durch die angewendeten Deckmittel durchscheint, während der Korrektur mit dem Original vergleichen. Eine drei- bis viermalige Deckung mit jedesmal nachfolgender Abschwächung wird genügen, um das Rotbild, das ganz mangelhaft erschien, in denjenigen Zustand überzuführen, daß alle seine Tonwerte denjenigen des Originalbildes entsprechen. Es können so nicht nur große Flächen verstärkt oder abgeschwächt werden, sondern die Veränderung der Farbwerte kann sich auch auf kleine Einzelheiten beschränken. Die Deckmittel lassen sich mit groben und feinen Pinseln auftragen. Die feinsten Konturen lassen sich einziehen und mittels Tupfpinsels und Fettkreidestifte die feinsten Uebergänge erzielen. Die Platten werden schießlich in einem Spiritusbade (bei Verwendung alkoholischer Deckmittel oder Lacke) oder in Terpentinöl (bei Verwendung von Oellacken) von den Deckmitteln befreit, um dann wieder im Retouchierpult in genauer Deckung übereinander gebracht zu werden. Von den so gewonnenen farbenrichtigen Monochrompositiven können Halbtonnegative für Lichtdruck, Kupferdruck oder Rasternegative für Stein- oder Buchdruck gefertigt werden („Phot. Industrie“ 1908, S. 1351; „Zeitschr. f. Reproduktionstechnik“ 1908, S. 191).

Auf ein Verfahren zur Herstellung von photomechanischen Dreifarbendrucken durch Zusammendrucken von drei nach der Methode der objektiven Farbentrennung erzeugten Farbformen, dadurch gekennzeichnet, daß für Rot und Gelb photolithographische Farbformen und für Blau eine schärfer druckende Form, insbesondere eine Hochdruckform verwendet werden, erhielt Sinsel & Co., G. m. b. H. in Oetzsch, das D. R. P. 197945 vom 16. Juni 1906, ausgegeben am 30. April 1908 („Freie Künste“ 1908, S. 211).

---

Ein Verfahren zur Herstellung von Mehrfarbendrucken mit Hilfe von Metallplatten, die vor dem Aufbringen und Aetzen des Bildes gekörnt worden sind, ist im D. R. P. 203812 von Karl Schlicht und Oskar Bühl in Böblingen enthalten. Dieses Verfahren soll sich zur Herstellung größerer Plakate sowie für den Massendruck kleinerer Flächen besonders eignen. Es ist dadurch gekennzeichnet, daß für jede Farbe eine andere Körnung benutzt wird, z. B. für Gelb eine rauh gekörnte Platte, für Rot aber ein feineres, für Blau ein mittleres und für die graue Vermittlungsplatte ein sehr feines Korn. Mit einem solchen Vierfarbendruck soll eine dem Steindruck für viele Farben gleichkommende, künstlerisch vollkommenere Wirkung erzielt werden. Die Platten werden in bekannter Weise im Wege der Photographie mit oder ohne Anwendung eines Rasters oder mittels Umdruckes oder unmittelbarer Zeichnung auf die gekörnte Platte und sich anschließender Aetzung hergestellt („Oesterr.-ung. Buchdr.-Ztg." 1908, S. 603). An sich ist diese Idee nicht neu, denn Professor G Brandlmayr in Wien beschreibt den Vorgang schon vor acht Jahren mit folgendem („Phot. Korresp." 1900, S. 749): „Bei der Lithographie des Gelbsteines ist offenes, etwas grobes Korn, aber dabei sorgfältige Ausführung der Lithographie unbedingt nötig. Würde für Gelb ein feingekörnter Stein verwendet werden, so ist beim Druck in den dichtgezeichneten Kreidepartien ein auch nur geringes, kaum wahrnehmbares Zunehmen von den übelsten Folgen; alle folgenden, nachher gedruckten Farben werden nicht mehr korrekt abgehoben, sondern nur unvollkommen von der notgedrungen hellgedruckten, nahezu geschlossenen gelben Firnisschicht. Das Endresultat ist klecksig. Bei einem grobgekörnten Steine ist jedoch ein Zunehmen beim Druck nur bei großer Fahrlässigkeit des Druckes möglich. Die gelbe Farbe kann beim Druck entsprechend intensiver genommen, kräftig gezeichnete Kreidetöne weitaus leichter offengehalten werden, so daß beim Aufdruck des Rotsteines noch vieles von dessen Kornzeichnung zwischendurch auf weißes Papier zu liegen kommt, also kräftig abgehoben wird. Rot muß schon auf einen, bei weitem feiner gekörnten Stein gezeichnet werden; Blau erfordert das zarteste Korn auf einem womöglich grauen Stein; alle Zeichnungsarbeit ist hier am sorgfältigsten und umfassendsten vorzunehmen."

Das lithographische Farbendruckverfahren von A. Herbert, Plaistow, London, enthält die Erfindung einer neuen Methode, bei welcher die gleichen Erfolge erzielt werden, wie bei Hochdruckklischees, aber das gleiche Sujet über 60 mal auf den Stein übertragen werden kann. Es wurde ein Hautnegativ verwendet, der Stein mit einer neuen Präparation versehen, und

war auf einem großen Bogen von 40 Duplikaten nicht der geringste Unterschied zwischen den einzelnen zu finden („Penroses Pictorial Annual" 1908/09, S. 174).

---

Ueber Kombinationsdruck schrieb Professor W. Unger in Wien in sehr eingehender, interessanter Weise und besprach die hervorragendsten Techniken klar und verständlich („Archiv für Buchgewerbe" 1909, Heft 2 und 3).

John Thomas Underwood, Fabrikant in New York, erhielt ein Oesterr. Patent auf eine Vorrichtung zum Regeln des Druckes der Andruckwalzen an Schablonenpressen, dadurch gekennzeichnet, daß die Andruckwalze von federnden Armen getragen wird, welche sich, voneinander unabhängig, drehen und durch eine verstellbare Stange mit Kugelzapfenlagerung verbunden sind, die mittels eines durch eine Schnecke und Schneckenrad verstellbaren Exzenters nach Belieben vertikal gestellt werden kann, wodurch der Druck der Andruckwalze der jeweiligen Bogenstärke entsprechend geregelt werden kann („Graph. Revue Oesterreich-Ungarns" 1908, S. 76).

---

Ein photographisches Verfahren für die Reproduktion von nach dem Zweifarbenprozeß (z. B. von Gärtner, D. R. P. 146149) erzeugten Aufnahmen ist in dem D. R. P. 174144 vom 14. Februar 1905 von Joh. Karl Heuberger in Jus, Schweiz, enthalten. Die lichtempfindliche Schicht eines Chlorsilberpapieres wird mit einer Kautschuklösung überzogen, getrocknet, dann mit einer zehnprozentigen Gelatinelösung und abermals getrocknet. Eine mit dem Papiere unter dem Negative gewonnene Kopie wird nach erfolgtem halbstündigen Wässern gelb gefärbt. Zu diesem Zwecke wird die Kopie an der Rückseite mit einer 25 prozentigen wässerigen Ammoniaklösung begossen; die Gelbfärbung erfolgt in einigen Minuten, dann wird 1/2 Stunde ausgewaschen und getrocknet. Jetzt wird die Bildseite des Papieres blauempfindlich gemacht und eine Mischung zu gleichen Mengen von folgenden Lösungen auf die Gelatineschicht aufgetragen und im Dunkeln getrocknet.

| | | |
|---|---|---|
| I. | Destilliertes Wasser | 100 g, |
| | rotes Blutlaugensalz | 9 „ |
| II. | Destilliertes Wasser | 100 g, |
| | zitronensaures Eisenoxydammoniak | 25 „ |

Die Kautschukschicht verhindert ein Uebergehen der aufgetragenen Substanzen in das Gelbbild und verhütet somit dessen Zerstörung. Zwecks Belichtung der blauempfindlichen Schicht wird das betreffende Negativ so auf die gelbe Kopie gelegt,

daß die Umrißlinien sich mit denjenigen der gelben Kopie genau decken, und sodann belichtet. Für ein Negativ von mittlerer Dichte genügt eine Einwirkung des Sonnenlichtes während etwa $^1/_4$ Stunde. Das Papier wird nach dem Kopieren etwa 10 Minuten in Wasser gewaschen und sodann getrocknet. Eine Verstärkung der blauen Töne der Kopie kann durch vorübergehendes Einlegen des Bildes in einprozentige Salzsäure erzielt werden.

---

Auf ein Vervielfältigungsverfahren für Ein- und Mehrfarbendruck mittels selbstfärbender Platten erhielt Sigismund Korostenski, Journalist in Lemberg, ein Patent in Oesterreich. Es gelangen poröse, die Farbenstofflösung aufsaugende und wieder abgebende Klischees in der Weise zur Verwendung, daß im Innern der Klischees an den entsprechenden Stellen Schichten trockenen Farbstoffpulvers angebracht werden, welche beim Befeuchten der Klischees das Abfärben ermöglichen, wobei jenen Stellen, welche nicht drucken sollen, durch Ausfüllen der Poren mit im Lösungsmittel des Farbstoffes unlöslichen Stoffen oder durch Bekleben mit Pergamentpapier und dergl. die Durchlässigkeit genommen werden kann („Graph. Revue Oesterreich-Ungarns“ 1908, S. 142).

Dieses Patent erinnert an ein ähnliches Verfahren von P. Jos. Haasé in Mainz (D. R. P. 49597 vom 8. März 1889, erloschen), bei welchem Buchstaben oder Bildteile aus Wurzeln von Nußbäumen oder aus spanischem Rohr mit entsprechend verdünnten, wässerigen oder öligen Farben getränkt, dann die Form mit einem schmalen, vorspringenden Rand eingefaßt, welcher von den schwarz auftragenden Buchdruckfarben mit Farbe versehen wird, während die Bildteile von ihren aufgesaugten Farben drucken.

---

Eine neue Maschine für den gleichzeitigen Druck mehrerer Farben mit zwei oder mehr Auftragwalzen hat Nils Peter Törnbladh in Helsingfors erfunden (D. R. P. 198716 vom 8. Mai 1907). Die Erfindung betrifft eine Mehrfarbendruckpresse zum gleichzeitigen Druck mehrerer Farben mit zwei oder mehreren Farbauftragwalzen, deren Mantelflächen mit Aussparungen bezw. Erhöhungen zu dem Zwecke versehen sind, daß die Druckform durch diese reliefartig ausgebildeten Auftragwalzen jeweils nur an bestimmten Stellen mit Farbe versehen wird. Druckpressen dieser Art sind bereits bekannt. Neu ist an der vorliegenden Erfindung die Anordnung, daß die Farbauftragwalzen aus mehreren einzelnen zylindrischen Teilen bestehen, die in beliebiger Reihenfolge hintereinander und in

beliebiger Lage auf der Walzenwelle zusammengekuppelt werden können. Das Mittel zur Kuppelung besteht nach der Erfindung darin, daß die einzelnen Walzenteile an auf der Walzenwelle verschiebbaren Hülsen angebracht sind, deren Enden mit feinen Zähnen versehen sind, wobei die jeweils äußeren Hülsen in einen, auf der Welle befestigten, verzahnten Teil eingreifen und die Walzenteile sowohl untereinander, wie mit der Walze mittels Muttern zusammengekuppelt werden. Durch diese feine Zahnteilung ist es möglich, die einzelnen Walzenteile nach Lösung der Muttern aufs genaueste einzustellen und sie dann wieder mit dem jeweiligen Nachbarglied zu vereinigen, worauf die Muttern wieder angezogen werden. Der damit erreichte Vorteil

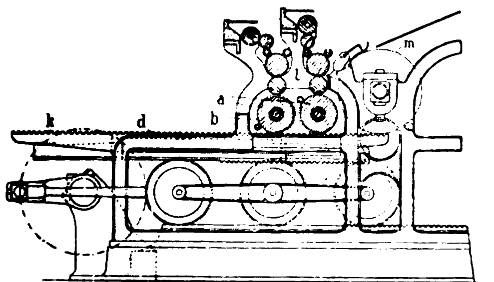


Fig. 158.

besteht darin, daß man, falls man den Buntdruck auf der zu bedruckenden Fläche irgendwie verändern will, nur nötig hat, einzelne Teile in ihrer Lage zu verändern, anstatt die gesamte Farbwalze, wie das früher notwendig war, herauszunehmen und durch eine andere zu ersetzen. Auf den Abbildungen ist der Erfindungsgegenstand in einer beispielsweisen Ausführungsform dargestellt. Fig. 158 zeigt die Presse im senkrechten Schnitt; Fig. 159 die Farbwalzen von oben und Fig. 160 eine Ausführungsform einer Farbwalze. Fig. 161 zeigt einen Schnitt nach der Linie *A*-*B* in Fig. 160. Die zylindrischen Oberflächen der Farbwalzen *a* sind reliefartig ausgebildet, so daß die Walzen eine äußere Peripherie *b* und eine innere Peripherie *c* erhalten. Da die unterhalb der Walzen angebrachte Form *d* sich beim Drucken in einem gewissen Verhältnis zu den Farbwalzen bewegt, so daß ein gewisser Punkt an diesen denselben Punkt an der Form stets berührt, wird somit die äußere Peripherie *b* der Farbwalzen Farbe an einen oder mehrere gewisse Teile der Formoberfläche liefern, während die innere Peripherie *c* die Formoberfläche

niemals berührt. Die Aussparungen der beiden Walzen sind gemäß dem Schnitt Fig. 161 derart angeordnet, daß die äußere Peripherie der einen Walze der inneren Peripherie der anderen Walze der Lage und Größe nach entspricht. Die den Gegenstand der Erfindung bildende Farbwalze ist in Fig. 160 dargestellt.

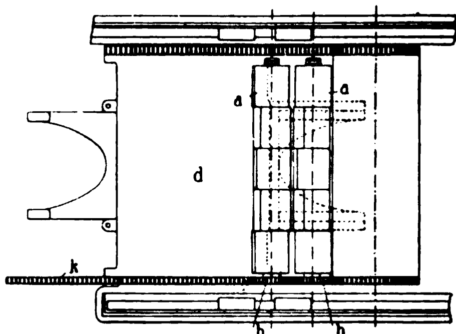


Fig. 159.

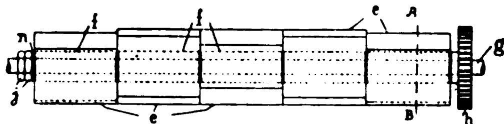


Fig. 160.

Sie ist in fünf besondere Teile *e* abgeteilt, welche auf je eine Hülse *f* gegossen und auf einer und derselben Welle *g* angebracht sind. Die Walzenteile sind zwischen dem am einen Ende der Welle befestigten und zum Umdrehen der Welle dienenden Zahnrad *h* und am anderen Ende der Welle aufgeschraubten Muttern *j* zusammengeklemmt. Eine Zwischenlagscheibe *n* ist zwischen den Muttern und dem angrenzenden Walzenteil angebracht. Die Hülsen der Walzenteile greifen ineinander mittels auf deren Enden angebrachter Zähne ein, und die Nabe des Zahnrades *h* ist außerdem mit Zähnen versehen, die in die Hülsenzähne des nächstliegenden Walzenteiles eingreifen, so daß alle Walzenteile in der zusammengepaßten Lage an der Umdrehung der Welle

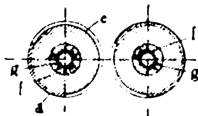


Fig. 161.

teilnehmen. Man kann somit durch Lösen der Muttern *j* die Walzenteile in beliebiger Reihenfolge hintereinander und in beliebige Lage auf der Walzenwelle bringen. Die Zahnräder *h* auf den Wellen der Farbwalzen greifen in eine an dem Formbrett *d* befestigte Zahnstange *k* ein, so daß die Farbwalzen stets mit einer Geschwindigkeit herumgedreht werden, die in einem konstanten Verhältnis zur Bewegung der Form steht. Die hin und her gehende Bewegung der Form wird mittels einer geeigneten Kurbel- und Uebertragungsvorrichtung bewerkstelligt, wie in Fig. 158 angedeutet ist. Die oberhalb der Farbwalzen angebrachte Farbverteilungsvorrichtung *l* und der Druckzylinder *m* sind bekannter Art. Die in den Abbildungen gezeigte Maschine ist nur mit zwei Farbwalzen versehen; selbstverständlich können aber auch mehr Farbwalzen verwendet werden, je nachdem, von welcher Konstruktion die Presse

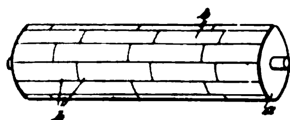


Fig. 162.

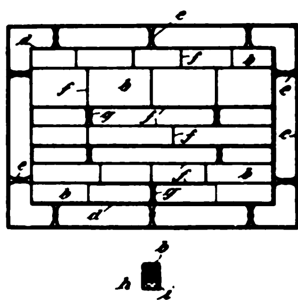


Fig. 163 u. 164.

ist und in wie vielen Farben man den Druck auszuführen wünscht.

Einen, auch für den Praktiker interessanten Beitrag über das Aetzen von Farbplatten für den autotypischen Druck bringt R. Geisler in der „Zeitschr. f. Reproduktionstechnik“ 1908, S. 146.

---

Eine Vorrichtung zum mehrfarbigen Druck in einem Arbeitsgange ist im D. R. P. 192400, Kl. 15d, vom 7. Juni 1906, ausgegeben am 2. November 1907, von Edmond Janssens und Ludwig Hölzermann in Antwerpen enthalten. Bei der vorliegenden Erfindung setzt sich die Einfärbfläche für die Druckform aus verschiedenfarbigen, selbständigen Farbkissen zusammen, die nach Art der bekannten, sich mittels flüssiger Farbe stets selbstfärbenden Stempelkissen ausgebildet sind. Je nach der Art der Druckmaschinen werden diese Farbkissen an einer Einfärbwalze oder in einer Einfärbplatte befestigt. Die mehrfarbigen Abdrücke können z. B. zum Hervorheben von Buchstaben, Worten oder

ganzen Annoncen in Zeitungen dienen. In der Abbildung ist die Erfindung beispielsweise dargestellt, und zwar zeigt Fig. 162 die Anordnung in einer Walze, Fig. 163 die Anordnung in einer Platte. Fig. 164 zeigt die Einrichtung der Farbkissen im Schnitt. Soll die Einfärbung der Druckform nach Art des Schnellpressen- oder Rotationsdruckes erfolgen, so werden die für den Druck erforderlichen verschiedenen Farbkissen *b* auf der Walze *a* angeordnet und in geeigneter Weise befestigt. Die in dem Behälter *h* (Fig. 164) befindliche Farbflüssigkeit teilt sich stets aufs neue den Saugfasern *i* und dadurch dem Farbkissen *b* mit. Wenn die Einrichtung zum Druck von flachem Satz verwendet werden soll, kann auch zum Einfärben eine Einfärbplatte dienen; hierzu werden die Farbkissen *b* in einem Rahmen *c* oder, wenn sie einen kleineren Raum einnehmen, in einen Hilfsrahmen *d* eingesetzt. Der Hilfsrahmen *d* wird durch Stützen *e* gehalten. Die Farbkissen von verschiedener Farbe werden durch ganz dünne Metalleisten *f*, welche etwas niedriger sind als die Oberfläche der Farbkissen, getrennt. Da, wo kein Text zu drucken ist, werden kleine Stützen *g* oder kleine, den freien Raum ausfüllende Holzblöcke eingesetzt, welche ebenfalls etwas niedriger sind als die Stempelkissen. Zweckmäßig erst nach Fertigstellung des Letternsatzes stellt man diesem entsprechend die Farbkissen in den entsprechenden Größen und in den gewünschten Farben zusammen. Durch die verschiedenen Größen der Farbkissen kann man sowohl einen einzelnen Buchstaben, z. B. einen Anfangsbuchstaben, wie auch ein ganzes Wort oder eine ganze Zeile durch andersfarbigen Druck hervorheben und auffällig machen. Bei Verwendung der Einrichtung für Handgebrauch wird die Einfärbplatte zweckmäßig mit einem erhöhten Rand versehen, in den der für den Abdruck zu benutzende Stempel genau paßt. Hierdurch wird erreicht, daß der entsprechende Teil des Satzes stets von dem richtigen Teil der Einfärbfläche eingefärbt wird. Die aus aufsaugendem Stoff in Metallfassungen angeordneten Farbkissen sind in bekannter Weise an ihrer Unterseite ausgefasert. Die Fasern tauchen in den Farbstoff *i* von flüssiger, aber nicht zu dünner Form.

---

Eine Kongreve-Druckmaschine, welche bis vor noch nicht gar zu langer Zeit in der Buchdruckerei Haenel in Magdeburg im Gange war, wurde nach einer Mitteilung der „Graph. Revue Oesterreich-Ungarns“ 1909, S. 27, dem Deutschen Buchgewerbemuseum als interessantes Schaustück überwiesen.

Auf ein Verfahren zur Herstellung von Landkarten durch Druck mit mindestens zwei Druckformen, deren eine nur das orographische Bild enthält, dadurch gekennzeichnet,

daß die Druckformen nach zwei photographischen Aufnahmen eines die orographischen Verhältnisse körperlich wiedergebenden und außerdem die Elemente für die zweite Druckform enthaltenden Modells hergestellt werden, deren eine unter vorderseitiger, die Reliefform unkenntlich machender Beleuchtung und deren andere nach Abdeckung der Oberfläche unter seitlicher Beleuchtung in an sich bekannter Weise ausgeführt wird, erhielt die Firma Otto Ring & Co. in Steglitz das D. R. P. 198379. Die Erfindung beruht darauf, daß mindestens zwei oder mehr kongruente Druckformen mit einem mit Schrift versehenen körperlichen Abbilde einer Gegend auf mechanischem Wege hergestellt werden, wobei sich die genannten Druckformen gegenseitig zu einem vollständigen Kartenbilde ergänzen. Als Urbild dient hierzu ein mit Schrift versehenes, plastisch modelliertes Relief der durch die Karte wiederzugebenden Gegend, auf dem außer den bekannten orographischen Verhältnissen auch alle Wegenetze, Flußläufe, Eisenbahnlinien, Ortschaften usw. eingezeichnet sind. Ein solches Relief wird bei der Herstellung der einen Druckform durch angemessen verteilte Lichtquellen so beleuchtet, daß die Schlagschattenwirkung der Bodenerhebungen und -senkungen gänzlich aufgehoben wird und nur die Schrift, sowie das Wegenetz usw. bei der photographischen Aufnahme auf der Druckform erscheint. Dann wird die Schrift usw. mit einer leicht abwaschbaren Farbe abgedeckt und nun in bekannter Weise eine Aufnahme bei einseitiger seitlicher Beleuchtung gemacht, um die orographische Druckplatte zu erhalten („Allg. Anz. f. Druckereien“ 1908, S. 1621).

Ueber seine Arbeiten des Aquarellfarbendruckes mittels Wasserfarben, nach Art des japanischen Farbenholzschnittes auf einer Tiegeldruckpresse gedruckt, berichtet Professor Richard Berthold in Leipzig und belegt sie mit einer Probe. Benutzt wurden zum Druck Walzen, und die Verreibung der Wasserfarbe ging tadellos vor sich. Die hellen Töne des Bildes wurden mit fast gleich starker Farbe gedruckt, wie die dunklen („Archiv f. Buchgewerbe“ 1908, S. 432).

---

Tonschablonen werden nach dem Deutschen Patent von Konstant Balay in Saint-Etienne aus Blech hergestellt, die in entsprechenden Abstufungen mit einem durchlässigen Webestoff, z. B. Musselin oder Gaze, überdeckt werden. Die Schablone selbst erhält einen Ausschnitt von voller Größe der Zeichnung. Die Abtönungen werden derart erzielt, daß je nach Helligkeit oder Tiefe des Tones mehr oder weniger Musselinstücke in entsprechender Form übereinander auf den Schablonenausschnitt geklebt werden. An denjenigen Stellen, an denen der Ton tief

sein soll, wird über die Blechschablone nur ein Musselinstück geklebt, dort, wo der Ton heller wirken soll, werden zwei, drei und mehr Musselinstücke übereinandergeklebt. Das Aufspritzen der Farbe findet mittels Luftzerstäubungsapparates statt („Victoria" 1908, S. 96).

Ein neues Tonplattenmaterial bringt die Firma Otto Wild in München unter dem Namen „Zelluleum" in den Handel. Das auch sonst für den Tonplattenschnitt benutzte Linoleum ist vom Erfinder zwecks Erzielung einer glatteren Druckfläche wie auch zur Hebung der Haltbarkeit mit einer dünnen Zelluloidschicht überzogen. Auch leichte Ton- und Lasurfarben werden von der glatten Zelluloidoberfläche rein abgegeben, die noch den Vorteil besitzt, daß sie sich mit dem Messer leicht bearbeiten läßt („Zeitschr. f. Reproduktionstechnik" 1908, S. 173).

Zur Herstellung von Tonplatten mittels einer Lackschicht empfiehlt B. Enders („Freie Künste" 1908, S. 244) einen Spirituslack, welcher über den am Steine befindlichen Abklatsch aufgetragen wird. Dieses Verfahren ist nicht neu, sondern bereits im Jahre 1896 von Professor A. Albert in der „Phot. Korresp.", S. 154 (vergl. auch die Beilage dortselbst) beschrieben und an der k. k. Graphischen Lehr- und Versuchsanstalt in Wien wiederholt angewendet worden.

---

Die Koloriermaschine „Aquatype" ist wie folgt in „Typogr. Jahrbücher" 1907, Heft 10, beschrieben. Auf einem Rahmen werden die für die einzelnen Farben zugeschnittenen Zinkschablonen befestigt. Der Rahmen ist in so viele Abteilungen geteilt, als Farben für die betreffende Arbeit erforderlich sind (bis zu sieben). Ueber zwei Scheiben, die vorn und hinten unter dem Tische angebracht sind, läuft ein breites, endloses Stahlband. An diesem befestigte Greifer fassen den von einer Arbeiterin eingelegten und punktierten Bogen und führen ihn durch die einzelnen Abteilungen. Die Farben werden hier durch auf den Schablonen sich hin- und herbewegende Bürsten gleichmäßig aufgetragen. Hat der Bogen die letzte Farbe passiert, so fällt er auf einen an die Ausgangsstelle zu placierenden Tisch. Die Generalvertretung der „Aquatype" hat die Firma Vögele & Schultze in Leipzig.

Zum Kolorieren von Diapositiven für die Projektion gibt Silas eine neue Methode an. Nach erfolgter Trocknung übergießt man das Diapositiv mit einer filtrierten Albuminlösung, der einige Tropfen Ammoniaklösung zugesetzt wurden; vorher wurde die Platte mit einer schwachen Formalinlösung gehärtet. Auf der so behandelten Schicht sollen Wasserfarben sehr gut haften, besonders wenn sie mit einer Gummi-

lösung angerieben werden, die man folgendermaßen bereitet. Man löst 15 g weißes Gummiarabikum in möglichst wenig Wasser und filtriert die Lösung, der man etwa 6 bis 8 Tropfen Glyzerin und ein Stück Kampfer zugesetzt hat. Alle Farben in Tablettenform eignen sich in Verbindung mit dieser Gummilösung zum Kolorieren von Diapositiven („Apollo“ 1908, S. 236). Zum Kolorieren der Bilder von der Rückseite verwendet Coustet („Photograph“) Anilinfarben, die in Alkohol löslich sind, wie: Auramin, Bismarckbraun, Chinolinrot, Eosin, Erythrosin, Fuchsin, Indulin, Methylenblau, Methylengrün, Methylenviolett, Malachitgrün, Nigrosin und Safranin. Die Farben werden in konzentrierter, wässeriger Lösung angesetzt und aufbewahrt. Zum Gebrauche mischt man sie mit der nötigen Alkoholmenge. Man legt das Bild auf ein Retouchierpult und koloriert von der Rückseite in der Durchsicht. Die Farben soll man nicht zu dunkel mischen, da man leicht nach dem Trocknen einen zweiten Ton über den ersten legen kann. Die Farbe durchdringt das Papier, aber nicht die Schicht, so daß das Bild auf einer farbigen Schicht liegt, welche durchschimmert („Apollo“ 1908, S. 6).

---

Ueber die keramischen Farbelementplatten von H. W. Hamblin-Palmer siehe oben.

---

Ein Verfahren zum Vorbereiten von Holzflächen zum lithographischen Farbendruck enthält das D. R. P. 205545 vom 21. Februar 1908 von J. W. O. Hoppert in Dresden. Das Verfahren besteht darin, Holzflächen, z. B. Holztafeln oder Holzfurniere, für den lithographischen Farbendruck so zu präparieren, daß sie sich zur Aufnahme der fetten Farben eignen, ohne daß auf dem Holz eine Haut oder störender Glanz bemerkbar wird. Zu diesem Zwecke werden:

| | |
|---|---|
| Porzellanstaub . . . . . . . . . . . | 3 Teile, |
| Walrat oder Paraffin . . . . . . . . | 2 „ |
| Glyzerin . . . . . . . . . . . . . . | 5 „ |

zu einem zähen Brei zusammengerührt. Mit diesem Brei wird die zu bedruckende Oberfläche des Holzes bestrichen, und zwar so, daß gerade nur die Poren geschlossen und die Holzoberfläche getränkt erscheint. Ein weiteres Abdecken des Holzgrundes mit Deckweiß oder dergl. ist nicht erforderlich, so daß die Farben unmittelbar aufgedruckt werden können („Freie Künste“ 1909, S. 73).

---

## Heliogravüre, Walzendruck, Woodbury- und Pigmentdruck.

Ein Verfahren zur Herstellung von Raster-Tiefdruckformen ist in dem D. R. P. vom 23. Juli 1907, ausgegeben am 1. Februar 1909, von Alois Schäfer und Wilh. Fribul jun. in Wien, enthalten. Bei demselben wird ein Autotypiediapositiv auf eine mit einer Chromatleimschicht überzogene Metallplatte kopiert, in kaltem Wasser entwickelt, angefärbt und getrocknet, eventuell auch eingebrannt. Auf diese ätzfähig gemachte rastrierte Halbtonkopie wird in bekannter Weise eine lichtempfindliche Schicht aus Chromfischleimgelatine oder ähnlichem Kolloid aufgetragen und unter einem, nach demselben Original hergestellten Halbtondiapositiv, welches in Uebereinstimmung mit der rastrierten Halbtonkopie aufgelegt wird, belichtet. Ohne diese Kopie zu entwickeln, wird die Platte hierauf durch Abdecken der Ränder usw. zum Aetzen hergerichtet und sodann in das dem Plattenmetall entsprechend gewählte Aetzbad gebracht, welches die verschiedenen Stellen der ungleich stark belichteten Chromleimschicht mit verschiedener Geschwindigkeit durchdringt („Phot. Ind.“ 1909, S. 322).

Das D. R. P. Nr. 207209 vom 13. Juni 1907, ausgegeben am 22. Februar 1909, von Theodor Reich in Berka a. d. Werra, enthält eine heliographische Tiefdruckform mit an der Oberfläche der Druckform liegendem Raster. Es wird ein Linienraster mittels Pigmentpapier oder sonstwie so schwach auf die Druckwalze oder Platte aufkopiert oder übertragen, daß es dem Aetzmittel nur teilweise Widerstand leistet. Nun wird auf eine auf Pigmentpapier von einem Halbton- oder Strichdiapositiv hergestellte, übertragbare Kopie ein über die ganze Bildfläche laufender Linienraster kopiert, mit dem Unterschiede, daß diese zweite Kopie des Linienrasters nach dem Charakter des zur Verwendung kommenden Diapositives länger belichtet wird; alsdann wird dieses rastrierte Bild so übertragen, daß auf der Walze oder Platte der zweite Raster sich mit dem schon übertragenen Linienraster kreuzt, worauf geätzt wird („Phot. Ind.“ 1909, S. 323).

Dr. Eduard Mertens in Mülhausen i. Els. erhielt das D. R. R. Nr. 194757 in Kl. 57, Gruppe 1, vom 8. Juli 1906 (Zusatz zum Patent Nr. 182928 vom 28. September 1905; vergl. dieses „Jahrbuch“ für 1908, S. 599), auf ein photographisches Aufnahmeverfahren zur Vereinigung von Ganztonbildern und rastrierten Bildern für photomechanische Zwecke nach Patent 182928, dadurch gekennzeichnet, daß die Vorlage des Ganztonbildes aktinisch wirkend auf transparentem Material mit nichtaktinischem Hintergrund unter Aussparung der zu

rastrierenden Stellen hergestellt und zusammen mit einem dahinter gelegten Raster und gegebenenfalls mit einem Halbtonbilde gleichzeitig photographiert wird („Phot. Chronik" 1908, S. 441).

Eine Tiefdruck-Rotationspresse ist der Firma D. Violet Gilles & Cie. in Paris im Deutschen Reiche unter Nr. 203430 patentiert worden. Den Gegenstand der Erfindung bildet eine vollständig selbsttätig arbeitende Tiefdruck-Rotationspresse, bei der die durch das D. R. P. Nr. 203756 geschützte Wischvorrichtung zur Verwendung gelangt. Die einzelnen Arbeitsvorgänge beim Drucken mit dieser Maschine folgen einander genau so, wie beim Drucken mittels Handarbeit, d. h. es folgen einander: 1. das Einfärben, 2. das Abwischen der Druckplatte, 3. das Zuführen und Anlegen der Bogen, 4. der eigentliche Druck und 5. die Ablage der bedruckten Bogen. Zur Orientierung über die Konstruktion und Arbeitsweise dient Fig. 165. Platte *a* ist die von dem Block *b* getragene und auf dem stetig rotierenden Zylinder *p* befestigte Druckplatte. Sie wird vom Zylinder *p* unter die Einfärbevorrichtung *A* geführt, die aus der Einfärbwalze *c*, der Verteilerwalze *d* und der Abnehmerwalze *e* besteht, welch letztere eine Wand des Farbkastens *f* bildet. Die Einfärbwalze erhält eine hin- und hergehende Bewegung, so daß sie mit der Druckform nur während des Vorbeiganges des gravierten oder geätzten Teiles in Berührung kommt. Ist die Druckform eingefärbt, so gelangt sie unter die dreifache Abwischvorrichtung *B*, deren Funktion bereits oben eingehend geschildert wurde. Nach dem Abwischen gelangt die Platte unter eine rotierende Walze *C*, der in beliebiger Weise durch einen Anleger ein Blatt Papier zugeführt worden ist; das Anlegen und Zubringen des Papiers wird dabei auf jede gewünschte Lage und Stellung ermöglicht. Das Papierblatt wird nun zwischen der Druckform und der Walze *C* erfaßt, um endlich durch geeignete Ausführungsvorrichtungen (Abnehmer) entfernt zu werden. Der hauptsächlichste Patentanspruch lautet: 1. Tiefdruck-Rotationspresse, dadurch gekennzeichnet, daß an ihr eine an sich bekannte Anlegevorrichtung mit einer Einfärbe- und Abwischvorrichtung, ferner mit einer an sich bekannten Druckvorrichtung und einer Ausführvorrichtung zu völlig selbsttätigem gemeinsamen Zusammenwirken und zur Erzielung einer erhöhten Leistungsfähigkeit der Maschine miteinander vereinigt sind.

Die im D. R. P. Nr. 203756 erwähnte Wischvorrichtung für Tiefdruckpressen derselben Firma lehnt sich an bekannte Wischvorrichtungen an, bei denen auf die Druckplatten vermittelst weicher, elastischer Walzen Wischbänder angedrückt werden, die sich, entgegengesetzt zur Bewegung der Druckplatte,

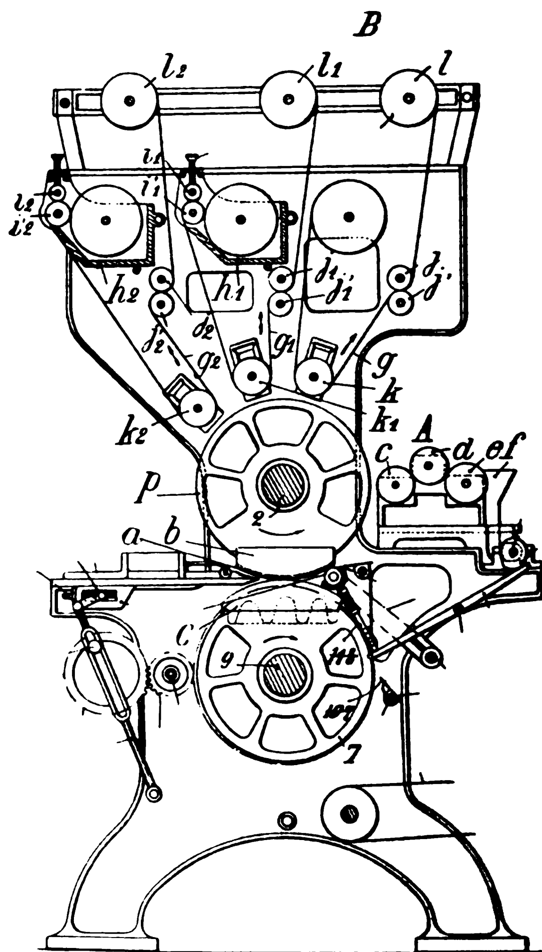



Fig. 165.

über letztere hinwegbewegen, um das Abwischen zu besorgen. Die Wischbänder, die aus Tuch bestehen, werden nur leicht auf die Druckplatte gedrückt und dabei auf mechanische Weise durch eine geeignete Vorrichtung verhältnismäßig rasch auf ihrer ganzen Breite tangential über die Druckplatte hinweggezogen. Durch dieses zwangläufige Ziehen des Wischbandes, an dem natürlich auch die Andrückwalze teilnehmen kann, wird verhindert, daß sich das Band vor dem Berührungspunkt mit der Platte zusammenlegt und faltet, da der auf das Band ausgeübte Zug größer ist als die von der Druckplatte ausgeübte Wirkung. Um die Wischwirkung noch weiter zu vervollständigen, erhält die Druckplatte außer ihrer Längsbewegung noch eine seitliche Bewegung, und außerdem sind in bekannter Weise mehrere solcher gezogenen Wischbänder, vorzugsweise drei, vorgesehen, mit denen die Platte nacheinander, und zwar zunächst trocken, dann feucht mit einer Pottaschelösung und zuletzt mit Wasser abgewischt wird. Die drei Bänder werden selbsttätig in dem Maße, wie sie aus der Zugvorrichtung austreten, durch Zug- oder Mitnehmerwalzen auf die Spule aufgerollt. Die Andrückwalzen für die Wischbänder bestehen aus einer der Buchdruckwalzenmasse ähnlichen Masse, deren Weichheitsgrad entsprechend der Art der Druckplatte verändert wird. Um diese vollkommen zylindrischen Walzen gegen die lösende Wirkung der in den nassen Wischbändern enthaltenen Putzflüssigkeiten zu schützen, sind sie mit einem Schutzüberzug oder einem geeigneten Firnis, z. B. einem Anstrich von Zelluloid- oder Kautschuklösung, versehen. Die Wirkungsweise der scheinbar recht vollkommenen Wischvorrichtung veranschaulichen die Fig. 166 bis 168. Die mit Farbe versehene Platte *a* (Fig. 166 u. 167) erhält eine seitliche Relativbewegung gegenüber der Abwischvorrichtung. Sie ist z. B. einer Kraft $F$ unterworfen, die sie in der Richtung des Pfeiles $f$ zu verschieben bestrebt ist; während dieser Verschiebung kommt sie tangential mit einem Wischband $b$ in Berührung, das unter der Einwirkung einer Kraft $F_1$ eine rasche Bewegung in der Richtung des Pfeiles $f_1$ erhält, d. h. in einer Richtung, die

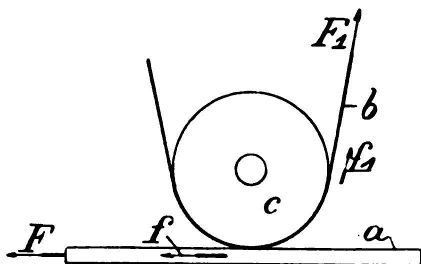


Fig. 166.

der Bewegung der Platte entgegengesetzt ist. Die Berührung zwischen dem Wischband und der Platte wird durch die Andrückwalze $c$ aus weichem Material bewirkt. Die Platte erhält außer

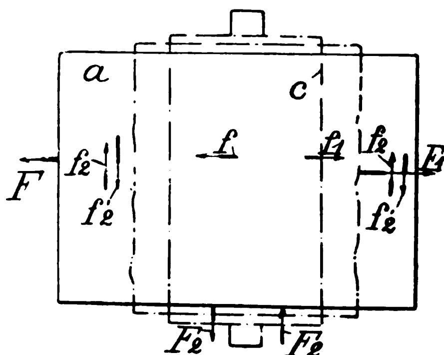



Fig. 167.

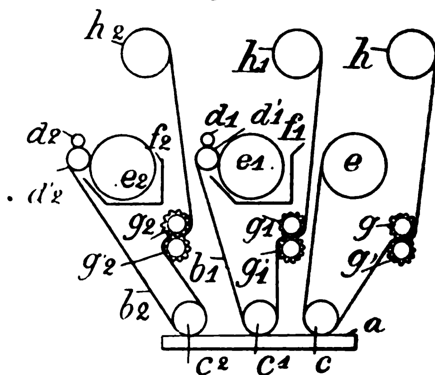



Fig. 168.

ihrer Bewegung in der Richtung des Pfeiles $f$ durch eine Kraft $F_2$, deren Richtung wechselt, eine hin- und hergehende Bewegung, abwechselnd nach rechts und links in der Richtung der Pfeile $f_2$ und $f_2'$. Das Abwischen wird (Fig. 168) durch drei hintereinander angebrachte Vorrichtungen besorgt. Durch die erste Vorrichtung wird die Platte trocken, durch die zweite feucht mit Lauge und

durch die dritte mit reinem Wasser abgewischt. Der Feuchtigkeitsgrad der Bänder $b_1$ und $b_2$ wird dadurch geregelt, daß sie durch Quetschwalzen $d_1$, $d_1'$, $d_2$ und $d_2'$, deren Druck regulierbar ist, geleitet werden. Die Bänder $b_1$ und $b_2$ bewegen sich vollständig in einem mit Pottaschelösung bezw. Wasser gefüllten Trog $f_1$ und $f_2$. Alle drei Wischbänder, die sich von den Spulen $l$, $l_1$ und $l_2$ abrollen, werden zwischen Preßwalzen $c$, $c_1$ und $c_2$ aus der Platte $a$ durch Zugwalzen $g$, $g'$, $g_1$, $g_1'$, $g_2$, $g_2'$ hindurchgezogen. In dem Maße, wie die Wischbänder die Zugwalzen verlassen, werden sie auf Spulen $h$, $h_1$ und $h_2$ aufgerollt. Ein Ziehen der Wischbänder erfolgt jedoch nur im Augenblick des Durchganges der Platte. Jedes Leinwandband kann zweimal auf jeder Seite und für jede Abwischart benutzt werden. Die wichtigsten Patentansprüche lauten: 1. Wischvorrichtung für Tiefdruckpressen, bei der durch weiche, elastische Walzen angedrückte Wischbänder während des Durchganges der Druckplatte in entgegengesetzter Richtung zu ihr über sie bewegt werden, dadurch gekennzeichnet, daß die Andrückwalzen auf die Druckplatte nur einen ganz leichten Druck ausüben, während die Wischbänder selbst schnell über die Druckplatte tangential hinweggezogen werden. 2. Wischvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Druckplatte während des Wischvorganges außer ihrer Vorwärtsbewegung noch eine seitliche, hin- und hergehende Bewegung erteilt wird. 4. Wischvorrichtung nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch die Zusammenanordnung von drei Wischvorrichtungen nach Anspruch 1, von denen in an sich bekannter Weise die erste ein trockenes Abwischen, die zweite ein feuchtes Abwischen mit dünner Lauge, und die dritte ein feuchtes Abwischen mit reinem Wasser bewirkt. 6. Wischvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die aus einer der Buchdruckwalzenmasse ähnlichen Masse bestehenden, zum Abwischen mit Lauge und Wasser dienenden Andrückwalzen mit einem Schutzanstrich von Zelluloid- oder Kautschuklösung versehen werden. 8. Wischvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die die Wischbänder tragenden Walzen dadurch angefeuchtet werden, daß sie vollständig in den Wasser- oder Laugetrog eintauchen und beim Durchgang durch unter starkem Druck stehende Kautschukwalzen von dem überschüssigen Wasser befreit werden („Zeitschr. f. Reproduktionstechnik“ 1908, S. 175).

„Heliotint“ nennt die Reproduktionsanstalt Meisenbach Riffarth & Co. eine Art heliographisches Verfahren (nach Art der „Rembrandt-Heliogravüre“) mit zartem Netzraster in Lichthalbton; die Drucke werden in einer Kupferdruck-Schnellpresse hergestellt.

Im Anschluß an die bereits in früheren Bänden dieses „Jahrbuches“ angeführten Patente von Dr. Eduard Mertens in Gr. Lichterfelde-Ost ist das Zusatzpatent Nr. 181283, Kl. 57d, ausgegeben am 12. Februar 1907, zum D. R. P. Nr. 166499 vom 4. Mai 1904 zu erwähnen. Die Erfindung soll auch auf solche Bilder ausgedehnt werden, bei denen die dem Bildcharakter angepaßte Rastrierung durch eine Körnung der Druckplatte vor dem Aufbringen des Bildes erzeugt, also z. B. durch Staubkorn oder Umdruck irgendeines anderen Kornes auf die Druckwalze bewirkt wird. Zur Erläuterung der Ausführung diene folgendes Beispiel: Auf einem Abziehpapier wird auf beliebigem mechanischen Wege eine feine Kornrastrierung durch Einstauben mit Asphaltpulver hergestellt und diese Rastrierung auf die Oberfläche einer Druckwalze übertragen und eingebrannt. Darauf wird ein mit feinen Stegen, die später als Rackelauflagen dienen sollen, versehenes photographisches oder nichtphotographisches Halbtonbild auf die als lichtempfindlich vorausgesetzte Walze kopiert und zusammen mit dem vorher aufgebrachten Staubkorn eingeätzt. Man kann auch die Stege vor dem Kopieren des Bildes oder nachher auf die Druckform bringen. Durch dieses Verfahren findet eine Kombination von Linien, die von dem Bilde ganz unabhängig sind und auf der äußersten Peripherie der Walze liegend nur dem Rackel zur Auflage dienen sollen, mit einer feinen Kornrastrierung statt, aus der sich das Bild selbst zusammensetzt.

Auf ein Verfahren der Photolithographie, welches ermöglicht, auf alten Materialien Drucke ohne Korn zu bekommen, erhielt die Gesellschaft Schier & Co. das Patent Nr. 384133 vom 18. November 1907, ausgegeben am 30. März 1908. Um die wenig tiefe Druckplatte zu erhalten, wird folgender Vorgang eingehalten: Eine sehr fein gekörnte Kupferplatte wird sehr dünn mit Bichromatgelatine überzogen, getrocknet und so stark über die ganze Fläche belichtet, daß die Gelatine bis auf das Kupfer gehärtet erscheint. Nun wird darauf in bekannter Weise ein nach einem Diapositiv kopiertes Gelatinebild übertragen, entwickelt, mit Alkohol behandelt und getrocknet. Dieses nun vorhandene Relief wird als Druckplatte benutzt; um dasselbe beim Druck widerstandsfähiger zu gestalten, wird dasselbe in eine Lösung von Formalin und Kaliumbichromat gebracht und dann belichtet. Ist dasselbe einmal trocken, so hat die Schicht ihre Klebrigkeit verloren. Man legt die Platte auf eine vertikale Presse (in der Art einer Kopierpresse), deren Plateau für ein Dampfreservoir und eine Abkühlung geeignet ist. Die Platte wird mit etwas Schweinefett eingefettet, dann gießt man eine bestimmte Menge transparenter Farbe (gefärbte Gelatine-

lösung?) darauf, legt den zu bedruckenden Gegenstand darauf, senkt sogleich das obere Plateau der Presse und bewerkstelligt dadurch einen leichten Druck, um den Ueberschuß der Farbe zu entfernen (vergl. „Woodburydruck"). Nach dem Aufheben des oberen Plateaus wird der Druck abgehoben, zuerst dem Dampf ausgesetzt, dann abgekühlt, womit das Trocknen fast augenblicklich erfolgt. Um vertiefte Platten zu erhalten, kann man auch einen der drei folgenden Vorgänge einhalten:

a) Anstatt auf die Kupferplatte eine erste Schicht von belichteter Bichromatgelatine zu bringen, bringt man direkt auf das Kupfer ein mit Bichromatgelatine präpariertes und unter einem Positiv belichtetes Papier; dann nach der Entwicklung macht man einen Stich von der Tiefe wie die Höhe des Reliefs der festgewordenen undurchdringlichen Gelatine der Reliefplatte; man erhält dann vertieft im Kupfer, was man in der Gelatine erhaben hat.


Fig. 169.

b) Man kann gleichmäßig die vertiefte Platte erhalten auf Kupfer oder anderen Metallen, wenn man direkt auf das Metall die bichromatierte Gelatine gießt und nach der Belichtung unter einem Positiv ätzt nach der gewöhnlichen Manier und an den schwächeren (zarteren) Vertiefungen innehält, wie oben beschrieben.

c) Endlich nach der dritten Manier erhält man eine vertiefte Platte auf Kupfer oder anderen Metallen, wenn man mit Asphalt (bitume de Judée) und für den Rest nach der gewöhnlichen Manier arbeitet, wie anfangs gesagt („Le Procédé" 1908, S. 135).

---

Eine automatische Farbeauftrage- und Wischvorrichtung zur rationellen Herstellung von farbigen Stahltiefdrucken und Monogrammprägungen unter der Bezeichnung „Kleines Wunder" (Fig. 169) erzeugen Horn & Schneider in Kötzschenbroda-Dresden. Der Preis ist 250 Mk. ab Fabrik.

---

Ein Verfahren zur photomechanischen Herstellung von Stahltiefdruckformen für keramische Muster ist in

dem D. R. P. Nr. 206815 vom 4. August 1907 von F. Kaestner in Ober-Hohndorf bei Zwickau i. S. enthalten. Bezweckt wird dabei die Verwendung von Zeichnungen auf gekörntem Pauspapier, welche auf mit Chromleimschichten überzogenen Stahlplatten kopiert und geätzt werden. Es ist dadurch ein Halbtondruck ermöglicht, welcher durch Einstauben mit beliebigen Farben ein mehrfarbiges Bild ergibt. Die Uebertragung des Druckes geschieht auf die zu verzierende Fläche mittels Umdruckpapier, worauf die gewünschten Farbtöne gepudert werden („Zeitschr. f. Reproduktionstechnik“ 1909, S. 64).

---

Ein Verfahren zur Herstellung von Tiefdruckbildern in Gelatinefarben mit gefetteten Druckformen enthält das D. R. P. Nr. 174386 von St. Faujat und P. Charles in Frankfurt a. M. Um mittels gefetteter Tiefdruckformen Tiefdruckbilder in Gelatinefarben — unter Abstreichen der überschüssigen Farben mittels Abstreichvorrichtung vor dem Druck — herstellen zu können, wird nach der Erfindung die strengflüssige Gelatinefarbe derart mit Fettstoffen oder den Fetten ähnlichen Stoffen vermischt, daß die Gelatinefarbe nicht mehr vom Oel der Form abgestoßen wird. Die innige Verbindung der Fettstoffe mit der Gelatinelösung wird durch Emulsionieren oder Verseifen von trocknenden Oelen, von Wachs, Walrat oder dergl. herbeigeführt, wobei von diesen Körpern so viel von in wenig Wasser gelöster Gelatine zugesetzt wird, daß eine strengflüssige, geschmeidige Masse resultiert. Ein geeignetes Mischungsverhältnis ist z. B. folgendes:

| | |
|---|---|
| Gelatine | 10 g, |
| Wasser | 10 „ |
| Leinöl | 20 „ |
| Seife | 5 „ |
| Farbstoff | 1—3 g. |

Als Zusatz zu diesem Patent ist das D. R. P. Nr. 205072 (angemeldet am 18. September 1907) von Joe Livingston in Frankfurt a. M. bemerkenswert, nach welchem an Stelle der im Patent 174386 genannten Substanzen vegetabilische Stoffe verwendet werden, die seifenartige Körper, wie z. B. Saponin, enthalten („Zeitschr. f. Reproduktionstechnik“ 1909, S. 14).

---

Brüchige Pigmentpapiere geschmeidig zu machen, wenn sie längere Zeit im Trocknen gelegen haben, läßt sich nach „Photography“ dadurch erreichen, daß man neben der Papierrolle in einem Schrank nasse Tücher aufhängt. Nach 1 bis 2 Tagen erhält das Papier die erforderliche Geschmeidigkeit

und kann bequem abgerollt und sensibilisiert werden („Apollo“ 1908, S. 177).

---

Nach Max Schiel („Phot. Mitt.“ 1909, S. 13) kann das Trocknen des sensibilisierten Pigmentpapiers in 1 bis 1½ Stunden erreicht werden, wenn man das gebadete Papier an Kopierklammern aufhängt und in ungefähr 1 m Entfernung unter das Papier eine kleine Spiritusflamme stellt. Der von der Wärme der Flamme erzeugte Luftstrom bringt das Papier in fortwährende schwache Bewegung, und die aufsteigende Luft nimmt die Feuchtigkeit mit. Ueber das Aufhellen einzelner Flächen beim Pigmentprozeß führt derselbe Autor an, daß man viel besser zum Ziele kommt, wenn man die Flächen mit heißem Wasser aus einem Zerstäuber abspritzt, statt mit einem Pinsel zu bearbeiten.

Das D. R. P. in Kl. 57, Gruppe 14, Nr. 202108 vom 15. Mai 1907, erhielt die Neue Photographische Gesellschaft, Akt.-Ges. in Berlin-Steglitz, auf ein Verfahren zur Herstellung von Pigmentbildern aus photographischen Bildern, welche aus Metallen oder deren Verbindungen bestehen, die direkt oder indirekt eine Reduktion von solchen Metallsalzen bewirken, deren Reduktionsprodukte den kolloiden Träger des Pigments in eine in warmem Wasser unlösliche Verbindung überführen, dadurch gekennzeichnet, daß als Pigmentmasse eine Mischung von Kasein allein mit Pigmenten oder eine solche in Verbindung mit anderen Kolloiden bei Gegenwart der betreffenden Metallsalze, insbesondere Ferrizyankalium und Bichromat, auf die primären Bilder aufgetragen wird, worauf die Entwicklung des Pigmentbildes mit warmem Wasser erfolgt („Phot. Chronik“ 1909, S. 139). — Ueber Pigmentdruck siehe S. 408.

Auf eine Schablonentrommel für Vervielfältigungsmaschinen mit einer gelochten, an einer Stirnseite gänzlich offenen Trommel, erhielten Underwood Typewriter Co. in New York das D. R. P. Nr. 197957 vom 4. Septbr. 1907, ausgegeben am 30. April 1908. Die Erfindung bezieht sich auf Vervielfältigungsmaschinen derjenigen bekannten Art, bei denen eine drehbare, gelochte Schablonentrommel angeordnet ist. Derartige Vervielfältigungsmaschinen sind bereits in der Weise ausgeführt worden, daß die Trommel an einem Ende vollständig offen war, um die Zugänglichkeit der innen liegenden Teile, und namentlich die Einbringung der Druckfarbe, zu erleichtern. Gemäß vorliegender Erfindung ist nun die Schablonentrommel nur an einem Ende gelagert, um sie noch leichter abnehmbar zu machen. In der Zeichnung ist Fig. 170 ein Längsschnitt durch die Maschine, Fig. 171 eine Ansicht der rechten

Seite der Fig. 170, von dem offenen Ende der Trommel her gesehen, Fig. 172 eine Oberansicht der Befestigungsklinke für die Trommel, und 4. ein Querschnitt, aus dem die Art der Befestigung des Farbtuches ersichtlich ist. Auf einer Grundplatte *1* ist eine Konsole *2* angeordnet, in deren oberes Ende *3* ein verhältnismäßig langer Lagerzapfen *4* eingeschraubt ist; dessen Befestigung ist durch eine Mutter *5* gesichert. Dieser Zapfen dient als Lagerzapfen für die Trommel *6*. Diese besteht aus einem entsprechend gebogenen Metallblech mit Löchern *7*. Mit

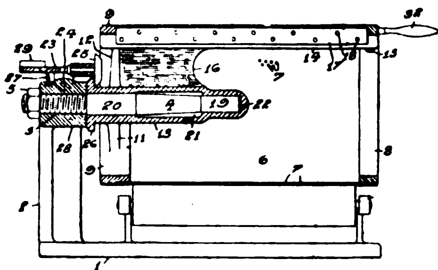


Fig. 170.

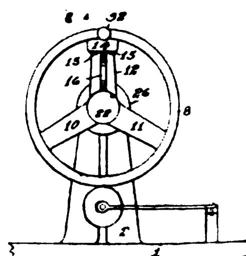


Fig. 171.

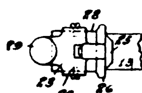


Fig. 172.

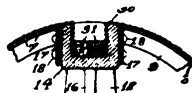


Fig. 173.

den Stirnseiten greift die Trommel über Kopfstücke *8* und *9*, durch deren Anordnung die erforderliche Steifigkeit der Trommel hergestellt wird. Das Kopfstück *8* besitzt die Form eines Ringes, der ungefähr denselben Durchmesser wie die Trommel hat, und an diesem Ende bleibt demnach die Trommel vollständig offen. Das Kopfstück *9* an dem in Fig. 170 links gelegenen Trommelende hat die Form eines Rades mit den Speichen *10*, *11* und *12*, welche letzteren die Nabe *13* tragen. Diese Nabe ist nach innen bis ungefähr zur Mitte der Trommel verlängert und drehbar auf den Zapfen *4* aufgesteckt. Von der Speiche *12* aus erstreckt sich bis zu dem Kopfring *8* ein Querstück *14* von U-förmigem Querschnitt (Fig. 173), das an dem Kopfstück *8* durch Schrauben *15* befestigt ist und aus einem Stück mit der Nabe *13* und dem Kopfstück *9* gegossen ist, so daß ein starrer Tragrahmen für die Trommel *6* entsteht. Dieser Rahmen wird noch versteift

durch einen Steg *16*, der sich zwischen der Oberseite der Nabe und dem Querstück *14* erstreckt und sich auf der linken Seite an die Speiche *12* ansetzt. Auf beiden Seiten dieses Querstückes *14* ist die Trommel *6* bei *17* (Fig. 173) nach einwärts gebogen und dort durch Schrauben *18* an dem Querstück *14* befestigt. An dem Zapfen *4* sind zwei Lagerflächen *19* und *20* vorgesehen. Die Lagerfläche *19* ist von geringerem Durchmesser als die Lagerfläche *20*. Die Lagerflächen der Nabe sind entsprechend ausgeführt; zwischen den beiden Lagerflächen befindet sich bei *21* eine Ausdrehung. An ihrem inneren Ende ist die Nabe bei *22* gänzlich geschlossen, so daß eine absolut dichte Staubkappe für das Lager entsteht, die die Lagerflächen auch vollständig gegen das Eindringen von Druckfarbe sichert. Die Länge des Zapfens *4* kann innerhalb gewisser Grenzen beliebig gewählt werden; jedenfalls wird die Länge so bemessen, daß einerseits eine genügend sichere Lagerung für die Trommel entsteht, andererseits aber ausreichend freier Raum zur Einbringung der Druckfarbe vorhanden ist. Die Trommel wird mit der Nabe auf den Zapfen aufgeschoben und in dieser Stellung durch eine Klinke *23* gesichert, die bei *24* drehbar an der Konsole *2* gelagert ist und an ihrem Ende ein konisches Rad *25* trägt, das die eigentliche Schaltklinke bildet, indem es sich hinter eine Schulter *26* der Nabe legt. Eine Druckfeder *27* sucht das linke Ende der Klinke *23* nach aufwärts, das Rad *25* also hinter die Schulter *26* zu drücken. Die Schulter wird also einerseits durch das Rad *25* und andererseits durch die Stirnfläche der Lagerbuchse *28* auf der Konsole *2* festgehalten. Selbstverständlich könnte anstatt des Rades *25* auch eine gewöhnliche Klinke angeordnet werden; die Anbringung des Rades empfiehlt sich aber, weil dadurch die Reibung vermindert wird, die bei der Drehung der Trommel entsteht. Um die Abnahme der Trommel möglichst einfach zu gestalten, ist an dem linken Ende der Klinke *23* eine Taste *29* angeordnet. Durch einen Druck auf diese Taste wird die Feder *27* zusammengepreßt und das Rad *25* so weit gehoben, daß es die Schulter *26* frei gibt, worauf die Trommel ohne weiteres abgezogen werden kann. An der linken Seite ist die Schulter *26* ebenso wie das Rad *25* abgeschrägt, so daß beim Wiederaufstecken der Trommel nach erfolgter Reinigung der Klinke selbsttätig hochgedrückt wird und einfällt, sobald das linke Ende der Schulter gegen die Stirnfläche der Lagerbuchse *28* stößt. Das Farbtuch *30* wird auf beliebige Weise auf der Trommel festgehalten. Gemäß Fig. 173 geschieht dies in bekannter Weise durch Querleisten *3*, die die Enden des Farbtuches in den Ausschnitt des Querstückes *14* einklemmen. Zur Befestigung des Schablonenblattes über dem Farbtuch können ebenfalls beliebige Anordnungen getroffen

werden. An dem Kopfstück *8* der Trommel ist in bekannter Weise ein Kurbelgriff *32* vorgesehen.

Metallisierung von Wachsformen behufs Elektrotypierung. A. E. Bawtree empfiehlt Einstauben der Wachs- oder Ozokeritformen mit Zinkstaub (in Heliogravure-Staubkästen), Tauchen der Form in Kupfervitriollösung (wobei sich metallisches Kupfer niederschlägt) und dann Baden in Silbernitratlösung, wobei sich eine Silberschicht bildet. Diese kann wieder durch Behandlung mit Pyrogallol, Zitronensäure und Silbernitrat (analog photographischen Negativen) verstärkt werden („Penroses Pictorial Annual" 1908/09, S. 89).

---

## Miszellen.

Das Auffrischen von Messingteilen wird in der „Phot. Rundschau" 1909, S. 14, beschrieben. Blanke Messingteile müssen, wenn sie vor Schaden bewahrt bleiben sollen, lackiert sein. Bei Abnutzung ist also alter Lack völlig mit Schlämmkreide und Alkohol zu entfernen, wodurch die Messingoberfläche gleichzeitig poliert wird. Dann trägt man eine dünne Zaponlackschicht auf. Messing läßt sich leicht tief blauschwarz färben. Man hängt die sauber geputzten Messinggegenstände in ein Bad aus:

| | |
|---|---|
| Kohlensaures Kupferoxyd | 2 Teile, |
| destilliertes Wasser | 15 „ |
| vor dem Gebrauch zugesetzt Ammoniak (konzentriert) | 5 „ |

Vor dem Gebrauch ist tüchtig umzuschütteln, wie auch während der Einwirkung, welche man von Zeit zu Zeit kontrolliert. Unreinigkeiten, namentlich Eisen- oder Stahlteile, verderben das Bad. Die blauschwarze Schicht, welche in wenigen Minuten entsteht, ist sehr dauerhaft, namentlich nach einem Ueberzug mit Zaponlack („Phot. Chronik" 1909, S. 40).

Messingteile werden geschwärzt, wenn dieselben gut gereinigt und fettfrei auf einige Augenblicke in folgende zwei Lösungen: a) 100 ccm Wasser, 45 g Kupfernitrat, b) 100 ccm Wasser, 45 g Silbernitrat, hineinhängt und nach dem Herausnehmen so lange erwärmt, bis sie gut schwarz erscheinen („Der Photograph" 1908, S. 180).

---

Eine unauslöschliche Tinte zum Schreiben auf Glas besteht aus:

| | |
|---|---|
| Schellack (braun) . . . . . . . . . . | 10 g, |
| Methylalkohol . . . . . . . . . . . | 70 ccm, |
| Borax . . . . . . . . . . . . . . | 17 g, |
| Wasser . . . . . . . . . . . . . . | 125 ccm, |
| Methylviolett . . . . . . . . . . . | 0,5 g. |

Man löst zuerst kalt den Schellack in dem Alkohol und wärmt allmählich an. Ferner löst man den Borax in dem warmen Wasser und fügt die alkoholische Schellacklösung in kleinen Mengen unter Umrühren hinzu. Schließlich setzt man die Farbe zu („Photo-Revue“ 1908, S. 208; „Phot. Wochenbl.“ 1909, S. 16).

---

Hart gewordene Gummibirnen und -schläuche können wieder weich und biegsam gemacht werden, wenn man die Gegenstände über heißen Wasserdampf hängt oder dieselben in ein Geschirr mit kaltem Wasser gibt und durch langsames Erwärmen und Kochen die Erweichung herbeiführt („Phot. Rundschau“ 1908, S. 97). Berg in Helsingfors empfiehlt das Eintauchen in eine dreiprozentige Lösung von Phenol, und hat beobachtet, daß Kautschukschläuche, die 10 Jahre in derselben, nicht erneuerten Lösung gelegen hatten, unverändert geblieben sind. Die Gefäße müssen nur groß genug sein, damit die Gegenstände keine falschen Falten bekommen. Auch rote Kautschukschläuche halten sich in Phenolwasser. Eine Lösung von Anilin in Wasser zeigt ähnliche Wirkungen wie Phenolwasser. Es ist zu bemerken, daß darin der schwarze Kautschuk etwas an Volum und Länge zunimmt („Photo-Revue“ 1909, S. 8; „Phot. Wochenbl.“ 1909, S. 25).

---

Ein Transparentlack für Papiernegative wird mittels

| | |
|---|---|
| Kolophonium . . . . . . . . . . . . | 10 g, |
| Elemiharz . . . . . . . . . . . . . | 10 „ |
| rektifiziertes Terpentinöl . . . . . . . | 30 „ |

hergestellt. Die Harze sind fein zu pulverisieren, werden bei mäßiger Wärme gelöst, und nach dem Abkühlen wird der klare Lack abgegossen („Phot. Mitt.“ 1908, S. 500).

---

Neue Papiermachéschalen können vor dem Rissigwerden geschützt werden, wenn man dieselben vor dem Gebrauch zuerst einmal mit einem in gutem Baum- oder Leinöl getauchten weichen Läppchen innen und außen gut einreibt und dann mit einem trockenen, weichen Lappen abreibt. Zeitweise, wenn die Schalen gereinigt und trocken sind, wird das Einreiben auf dieselbe Weise wiederholt („Phot. Ind.“ 1908, S. 1249). Zum Ausbessern leck gewordener Papiermachétassen wurden früher die folgenden Mittel empfohlen:

a) Eine Auflösung von Zelluloid in Amylazetat („Phot. Rundschau“ 1895, S. 313).

b) 2 Teile gewöhnliches Harz werden geschmolzen, 1 Teil zerkleinerter Kautschuk dazu gemischt, dann 2 Teile Leinöl, und kräftig bis zum Erstarren des Ganzen gerührt. Oder Kautschuk in schmale Streifen schneiden und einige Tage in Benzol lassen; die entstehende gelatinöse Masse wird mittels Benzin verdünnt („Phot. Rundschau“ 1896, S. 221).

---

Als Schutzschicht für Photographien, Schriften, Zeichnungen usw. empfiehlt die „Papierztg.“ den Azetatlack. Derselbe wird entweder mit einem flachen, 5 bis 6 cm breiten, weichen Pinsel auf das Bild aufgetragen, oder man legt das zu schützende Papierblatt, wenn es nicht zu groß ist, in das Azetatbad, läßt es 3 bis 4 Minuten darin, faßt es dann an einer Ecke und zieht es vorsichtig heraus. Der überschüssige Lack läuft in die flache Schale zurück und ist wieder verwendbar. An sauberen Klammern hängend, läßt man die bestrichenen Blätter entweder im warmen Zimmer oder an der Luft trocknen. Die lackierten Drucke erscheinen anfangs etwas fettig und glasig; beim Trocknen verschwindet jedoch diese Erscheinung („Apollo“ 1908, S. 200).

---

Festgewachsene Glasstöpsel entfernt R. Bolling, indem er den Stöpsel durch Abkühlen zum Zusammenziehen bringt. Die Flasche, die Bolling zu seinem Versuch benutzte, enthielt kohlensaures Natron, das zwischen Stöpsel und Flaschenhals einen vorzüglichen Kitt gebildet hatte. Er setzte die Flasche umgekehrt in eine Mischung von zerstampftem Eis und Chlorkalzium, indem dafür gesorgt war, daß die Kältemischung die Ränder des Flaschenhalses nicht berührte. So ließ er die Flasche 20 Minuten lang stehen und konnte nachher den Stöpsel mit größter Leichtigkeit entfernen („Brit. Journ. of Phot.“ 1909, S. 47; „Phot. Wochenbl.“ 1909, S. 56).

---

Gebrauchtes Schmieröl zu reinigen. In 150 kg kochendem Wasser werden 2,5 kg chromsaures Kalium, 2 kg kalzinierte Soda, 2,25 kg Chlorkalium und 5 kg Kochsalz gelöst und diese Lösung in einen Holzbottich gegeben. In diese kommen nun 500 kg zu reinigendes, auf 60 Grad R. erwärmtes Oel. Das Ganze rührt man 10 bis 15 Minuten um und läßt es 8 bis 10 Tage ruhig stehen. Dann kann das gereinigte Oel abgelassen werden („Typogr. Jahrbücher“ 1908, S. 64).

---

Pappe aus Torf wird nach dem D. R. P. Nr. 198789 von Oskar Peter Beck in Hamburg hergestellt. Der Torf wird aus

dem Moor herausgestochen und dann behufs Trennung der einzelnen Fasern im Wasser aufgelöst. Nach der Auflösung liegen die Faserbündel frei, überzogen mit gelatinösen Stoffen, die zugleich als Bindemittel dienen und das Zusammenhaften der Faserbündel, unabhängig von ihrer Größe, bewirken. Die aufgelösten Fasern werden gründlich von den freien Unreinheiten gesäubert, und dann gelangen sie auf die Papiermaschine, wo sie unter Ausnutzung der ihnen anhaftenden gelatinösen Klebestoffe zu Pappe geformt werden. Außerdem kann auch das Schwemmwasser, welches aufgelöste Teile der gelatinösen Stoffe enthält, vermöge dieser klebstoffartigen Bestandteile zu weiterer Ausnutzung dienen („Victoria“ 1908, S. 97).

---

Fettflecke aus Papier werden durch Reiben mit einer trockenen, krümligen Masse aus Stärke, die mit Benzin befeuchtet ist, entfernt („Die Photographie“ 1908, Nr. 5).

---

Zum Schreiben auf Glas eignet sich folgende Lösung: 30 ccm Alkohol, 45 ccm Wasser, 4 g Schellack und 6 g Borax werden mit so viel Anilinfarbe von der gewünschten Farbe gemengt, daß die Lösung die nötige Konsistenz hat. Man löse zuerst den Schellack in Alkohol und den Borax in Wasser, mische ganz allmählich, fast tropfenweise, und wende Wärme an, sobald sich etwa Bodensatz bildet („Apollo“ 1908, S. 116).

Klebpasta für Papierbilder. Man löst der Reihenfolge nach:

| | |
|---|---|
| Wasser | 100 ccm, |
| Gummiarabikum | 8 g, |
| Stärke | 6 „ |
| Zucker | 1 „ |

Man erhitzt im Wasserbad so lange, bis man eine durchsichtige Pasta erhält („Photo-Revue“ 1908, Nr. 31; „Phot. Chronik“ 1908, S. 456).

Eine Serie älterer Vorschriften für Klebemittel folgen im Anschlusse:

1. 50 Teile Dextrin in 100 Teilen Wasser („Phot. Mitt.“ 1867/68, S. 295).

2. (Haltbares.) Stärkekleister mit Tragantgummi gemischt („Phot. Wochenbl.“ 1884, S. 190).

3. (Stark klebend.) 200 Teile Gummiarabikum in 500 Teilen Wasser lösen und 3 Teile kristallisiertes, schwefelsaures Aluminium in 20 Teilen Wasser hinzu („Phot. Wochenbl.“ 1886, S. 185).

4. 10 Teile pulverisiertes Gummi, 30 Teile Dextrin und 75 Teile Wasser verrühren, dann 150 Teile Wasser 15 Minuten

kochen und etwas Ammoniak hinzu (C. A. Parker, „Phot. Archiv“ 1888, S. 199).

5. 50 g Schellack mit Alkohol überdecken, leicht verkorken und in lauem Wasser lösen. Eine Lösung von 8 g Mastix in 20 ccm Chloroform wird der abgekühlten Schellacklösung zugefügt (Dr. A. Miethe, „Phot. Wochenbl.“ 1890, S. 278).

6. 800 g Dextrin, 200 g Kalziumnitrat, 1000 ccm Wasser (R. E. Liesegang, „Phot. Mitt.“ 1900, S. 72).

7. 2 Teile Gummiarabikum, 3 Teile Wasser, auf je 250 ccm dieser Lösung 1 g Karbolsäure („Phot. Wochenbl.“ 1890, S. 426).

8. 1 Teil gepulverten Tragantgummi, 1 Teil Gummi acacia oder Dextrin, 3 Teile Alkohol. Die beiden Gummi werden in Alkohol gelöst und nach und nach Wasser unter Umrühren zugesetzt, bis Kleisterstärke erreicht ist (Allison, „Phot. Korresp.“ 1890, S. 169.

9. 10 g Arrowroot und 10 g Gelatine mit 100 ccm Wasser zum Kochen gebracht; nach 5 Minuten Erkaltenlassen fügt man 3 Tropfen Karbolsäure, gelöst in 10 ccm Alkohol, hinzu (dieses „Jahrbuch“ für 1903, S. 545).

10. 250 g konzentrierte Gummilösung und 2 g kristallisiertes Tonerdesulfat in 20 g Wasser gelöst.

50 Teile Tragantgummi, 50 g Dextrin, 150 g Alkohol mit Wasser zu einer Pasta reiben (Allison, „Phot. Wochenbl.“ 1890, S. 65).

11. 3 g Tragant, 12 g Gummiarabikum, 50 ccm Wasser; nach dem Filtrieren dieser Lösung $^1/_4$ g Tymol, 12 ccm Glyzerin und 500 ccm Wasser zusetzen („Phot. Wochenbl.“ 1892, S. 351).

12. 5 Teile Gummiarabikum in 2 Teilen Wasser lösen, 16 Teile Stärkemehl, 3 Teile Alaun und 3 Teile Bleizucker in Wasser gelöst zusetzen und kochen („Phot. Wochenbl.“ 1893, S. 75).

13. Milch erwärmen und eine kleine Menge Weinsteinlösung beimischen, wodurch sich Kaseinflocken abscheiden, welche, von der Flüssigkeit getrennt, gut ausgewaschen und unter Zusatz von einer achtprozentigen Boraxlösung gekocht werden. Soll absolut haltbar sein.

Für Aristopapier:

1. In eine langhalsige Flasche wird Schellack gefüllt, mit Alkohol bedeckt, im Wasserbade gelöst, dann mit einem Sechstel des Volumens mit einer Lösung von 1 Teil Mastix zu 2 Teilen Chloroform gemischt (Violette, „Phot. Korresp.“ 1894, S. 25).

2. 100 g Gelatine in Wasser geweicht, das Wasser abgegossen und im Bade gelöst; dann unter Umrühren eine Mischung von 150 ccm Alkohol, 50 ccm Wasser, 50 ccm Glyzerin

und 20 Tropfen Karbolsäure beigegeben und verschlossen aufbewahrt (Liesegang, „Phot. Korresp." 1894, S. 25).

3. 5 Teile Gelatine aufweichen, lösen, dann hierzu 5 Teile Stärke in 5 Teilen Wasser gerührt und schließlich 5 Teile Terpentin hinzugesetzt. Kann mit Wasser verdünnt werden („Phot. Korresp." 1894, S. 25).

---

Kleister wird selbst bei langem Aufbewahren weder sauer noch schimmelig, wenn das zu seiner Zubereitung verwendete Wasser eine Boraxlösung enthält, die so stark wie möglich sein kann („Typogr. Jahrbücher" 1907, Heft 10, S. 84).

---

Eine Gummilösung von besonderer Klebekraft erhält man, wenn man 100 Teile Gummiarabikum in 500 Teilen Wasser auflöst und dann 5 bis 6 Teile kristallisiertes Aluminiumsulfat zusetzt, das in 50 Teilen Wasser aufgelöst ist („Deutsche Phot.-Ztg." 1908, S. 388).

Einige ältere Vorschriften zur Herstellung haltbarer Gummilösungen folgen im Anschlusse.

a) Gummiarabikum wird in kaltem Wasser gelöst, etwas reiner Alkohol zugegeben, dann einige Tropfen Schwefelsäure. Die klare Flüssigkeit wird von dem Bodensatze abgegossen und in einem verschlossenen Gefäß verwahrt („Graph. Zentralbl.", Wien 1889, Nr. 17, S. 3).

b) Der Gummilösung einen Zusatz von $^1/_{1000}$ schwefelsaurem Chinin beigeben („Phot. Nachr." 1890, S. 29).

c) Der Gummilösung eine kleine Menge Zinkvitriol beimengen (Dr. E. Vogel, „Phot. Mitt." 1896/97, S. 27).

---

Zinkblechwässerungskästen können ohne Gefahr für Papierbilder verwendet werden, wenn dieselben absichtlich an den Innenseiten oxydiert werden, damit dann der später aufzutragende Lackanstrich besser haftet. Zu diesem Zwecke löst man ungefähr 55 g Salmiak und ebensoviel Chlorkupfer in einem Liter Regen- oder Flußwasser auf und gibt 60 ccm Salzsäure hinzu, welche Flüssigkeit nun einige Minuten in den Apparat oder die Schale gefüllt wird, und, wenn sich auf der blanken Fläche eine tiefe Schwärzung (Oxydation oder Beizung) zeigt, wird dann gründlich mit Wasser nachgespült und der Apparat durch mäßige Wärme getrocknet. Als dauerhafter Lackanstrich kann entweder der käufliche Japanlack verwendet werden, mit welchem die Wände nicht zu dick zu überstreichen sind, oder der Asphaltlack, den man auch zum Ausbessern rissiger Papiermachéschalen benutzt. Dieser Lack wird aus 100 g syrischem gepulverten Asphalt, 100 g Terpentinöl, 8 bis

10 g venetianischem Terpentinharz, 5 g gelbem Wachs und 5 g Leinöl hergestellt („Phot. Ind." 1908, S. 1248).

Mattoleinlack wird hergestellt durch Auflösung von ganz wenig Kautschuk in Benzol, oder der gewöhnliche Radfahrergummi in Tuben, wie er zum Reparieren der Schläuche dient, wird etwa mit der 15- bis 20fachen Menge Benzol verdünnt und wie Lack auf die Platte gegossen. Nach 10 bis 15 Minuten kann man dann mit dem Bleistift sehr schön arbeiten. Die Konzentration der Kautschuklösung muß ausgeprobt werden, da bei zu geringer Kautschukmenge die Retouche schlecht angenommen wird, bei zu großer aber die Schicht schmiert („Phot. Chronik" 1908, S. 588).

Waschbares Papier. Ein starkes, aber poröses Papier wird mit Leim oder einem anderen geeigneten Bindemittel, dem ein feingepulverter Körper (Zinkweiß, Kreide, Kalk, Schwerspat usw.) sowie die für das Papier gewünschte Farbe beigegeben wird, leicht grundiert. Sodann wird das Papier mit Wasserglas, dem kleine Mengen Magnesia beigefügt werden, überzogen oder in die Mischung eingetaucht und ungefähr 10 Tage bei 25 Grad C. getrocknet („Typogr. Jahrbücher" 1908, S. 64).

---

Bei der Aufnahme glänzender Glasgegenstände kann die Spiegelung der Atelier-Eisenkonstruktion und dergl. an den Gegenständen vermieden werden, wenn dieselben leicht mit einem Glaserkitt überfahren und einem Tuche nachgewischt werden („Der Photograph" 1909, S. 28).

---

Ein D. R. P. in Kl. 57, Gruppe 12, Nr. 188358 vom 7. Novbr. 1905, erhielt G. N. Pifer in Cleveland, V. St. A., auf ein Verfahren zur direkten Herstellung von in der Aufsicht zu betrachtenden, seitenrichtigen, positiven photographischen Bildern, dadurch gekennzeichnet, daß man eine auf einer durchscheinenden und im auffallenden Licht hell erscheinenden Unterlage angebrachte Halogensilberschicht in der Kamera durch die Unterlage hindurch belichtet, das durch Entwicklung reduzierte Silber in bekannter Weise herauslöst und das nicht reduzierte Halogensilber durch Sulfidlösung schwärzt („Phot. Chronik" 1908, S. 18).



# Nachtrag

zu den

# Original-Beiträgen.

# Nachtrag zu den Original-Beiträgen.

## Fortschritte und Neuerungen auf dem Gebiete der Stereoskopie.

Von Ing. Dr. Theodor Dokulil, Privatdozent und Adjunkt an der k. k. Technischen Hochschule in Wien.

Die umfangreiche und mannigfache Literatur über Stereoskopie, welche das vergangene Jahr aufweist, sowie die zahlreichen Neuerungen auf instrumentellem Gebiete, welche das Streben bekunden, die Aufnahme- und Betrachtungsapparate mit der Theorie des stereoskopischen Sehens in Einklang zu bringen, bezeugen die immer allgemeiner werdende Verwendung dieser Methode der photographischen Darstellung. Auch die erfolgreichen Versuche, die Stereoskopie in den Dienst der verschiedensten Wissenschaften, der gewerblichen Praxis und des täglichen Lebens zu stellen, bekunden, daß sie sich endlich jener Beachtung zu erfreuen beginnt, welche sie in vollem Maße verdient, und lassen die Hoffnung als berechtigt erscheinen, daß sie nicht mehr das Stiefkind der Lichtbildkunst ist, welches nur von einigen wenigen Liebhabern gepflegt wird. Nachstehend sei zunächst über die allgemeinen Publikationen auf dem Gebiete der Stereoskopie und einige neue Vorschläge zu ihrer Anwendung referiert.

Einer dankenswerten Aufgabe hat sich der tätige wissenschaftliche Mitarbeiter der Zeiß-Werke in Jena, Dr. M. v. Rohr, unterzogen, indem er in Ostwalds „Klassikern der exakten Wissenschaften“ eine Reihe sehr anziehender und interessanter Abhandlungen, welche von den berühmtesten Theoretikern und Praktikern der Stereoskopie stammen, herausgegeben hat. Die Sammlung enthält die folgenden grundlegenden Abhandlungen: „Beiträge zur Physiologie der Gesichtswahrnehmung“, von Charles Wheatstone, in welchen einige bemerkenswerte Erscheinungen beim beidäugigen Sehen besprochen werden; die „Beschreibung mehrerer neuer und einfacher Stereoskope“

(Prismenstereoskop, Stereoskop mit Totalreflexion, mit einem Einzelprisma, mit einem und mit zwei Spiegel), von David Brewster; „Beschreibung einer Doppelkamera", von demselben Autor; „Ueber das binokulare Mikroskop", von J. L. Ridell und F. H. Wenham; „Das Telestereoskop", von H. Helmholtz; „Ueber ein ebenso als Binokular- wie als Einzelinstrument zu benutzendes Mikroskop" und „Ueber ein Binokularmikroskop für starke Systeme", von F. H. Wenham; „Das beidäugige Sehen und die astronomische Photographie", von John Harmer; „Ein neuer Stereoskopapparat", von J. Ch. d'Almeida. Die Sammlung dieser, die Wissenschaft der Stereoskopie anregender Schriften enthält die Entwicklung des Stereoskopes und ist daher für den Liebhaber dieser photographischen Methode von ganz besonderem Werte, welcher durch den verbindenden Text und die Anmerkungen des Herausgebers noch wesentlich gehoben wird.

In dem Artikel: „Die Stereoskopie als die wahrste Wiedergabe der Natur", welcher in der „Phot. Rundschau" 1908, Heft 17, erschienen ist, beleuchtet Albert Erhart in München die Vorzüge der Stereoskopie gegenüber der gewöhnlichen Photographie und beweist die vielseitige Verwendbarkeit eines Stereoskopapparates an einigen sehr treffend gewählten Beispielen. Anschließend an diesen Artikel behandelt Dr. Albrecht P. F. Richter in Kiel in der „Phot. Rundschau" 1908, Heft 24, die Ansprüche, welche der Amateur an eine allgemein brauchbare Stereokamera zu stellen berechtigt ist, und faßt am Schlusse diese Ansprüche in folgenden Punkten zusammen:

1. Rollfilmkamera 9 × 14 cm aus Leichtmetall mit Adapter für Kassetten.
2. Objektivabstand entsprechend der Augenbreite 63 bis 65 mm.
3. Guter Objektivverschluß für Zeit- und Momentaufnahmen bis $^1/_{200}$ Sekunde.
4. Möglichst geringer Verlust des nutzbaren Plattenformates durch die Zwischenwand.
5. Möglichkeit der Verwendung von Filmrollen 9 × 9, 9 × 18 und 9 × 12 cm.
6. Verwendbarkeit des Apparates zu Panoramaaufnahmen.
7. Genügende Stabilität.

Der Autor erläutert und begründet diese Forderungen eingehend, aus welchem Grunde der angeführte Aufsatz allen Anhängern der Stereoskopie bestens empfohlen werden kann.

Ueber die Stereoskopphotographie und die Vorzüge der dazu neuerdings empfohlenen kleinen Bildformate ist ein beachtenswerter Aufsatz von Otto Schilling in der Fachzeitschrift „Phot.

Welt", April 1909, S. 52, enthalten. In diesem Aufsatze bespricht der Autor die neuerdings eingeführten, wissenschaftlich begründeten Formate 6 × 13 bezw. 6,5 × 13, 9 × 10 (8 × 14) und 9 × 12 cm und geht auf die Vorteile dieser Plattenformate ein, unter welche er namentlich die leichtere Verwendung eines der Pupillendistanz entsprechenden Objektivabstandes von 6,5 cm zählt. Hierauf gibt er beachtenswerte Direktiven für den Ankauf der Apparate für stereoskopische Zwecke, sowie für die Aufnahme und die Ausführung der stereoskopischen Negative und Positive. In bezug auf die Aufnahme empfiehlt der Autor insbesondere dieselbe zur Hebung der Plastik so auszuführen, daß der Vordergrund des Bildes markante und sehr nahe Gegenstände enthält und daß bei der Aufnahme von Gebäuden direkte Frontansichten vermieden sind, die Linien in das Bild vielmehr hineinführen. Bezüglich der Positive hebt er hervor, daß für ihre Herstellung jedenfalls das Diapositivverfahren zu verwenden ist, und daß kräftige Diapositive besser wirken als dünne, durchsichtige Kopien. Auch das Kolorieren der stereoskopischen Diapositive hebt den durch sie erzielten körperlichen Eindruck wesentlich, nur dürfen die Farben nicht zu bunt aufgetragen werden. Bezüglich der Betrachtungsapparate für Stereoskopbilder weist er auf die bekannten von Dr. W. Scheffer aufgestellten Beziehungen zwischen den Dimensionen der Kamera und dem Okularabstande dieser Apparate hin und schließt mit einer erschöpfenden Zusammenstellung der Anwendungsgebiete der Stereoskopie in der Wissenschaft und der Praxis.

Recht interessante Ueberlegungen von A. Crémier, die Herstellung und die Betrachtung von Stereoskopbildern betreffend, befinden sich in der „Photo-Gazette" 1909, S. 61. Der Autor stellt in seiner Abhandlung die Bedingungen zusammen, denen die stereoskopischen Aufnahme- und Betrachtungsapparate genügen müssen, behandelt eingehend das Format der Stereoskopbilder, die Entfernung der Objektive des Aufnahme- und des Betrachtungsapparates und die Größe des Auszuges des letzteren im Zusammenhange mit den Objektivbrennweiten. Er empfiehlt für die Halbbilder das quadratische Format mit einer Seitenlänge von 70 mm und als günstigste Fernpunktsdistanz die mittlere Pupillendistanz von 65 mm. Das Hauptgewicht der Abhandlung legt der Verfasser auf eine sehr lehrreiche Besprechung der Erscheinungen, die mit dem Verhältnis des Auszuges des Betrachtungsapparates zur Objektivbrennweite im Zusammenhang stehen, und erläutert dieselben eingehend.

Eine kurze, für Anfänger bestimmte Anleitung zur Herstellung von Stereoskopbildern findet sich unter dem Titel: „The Revival of Stereoscopy" in der Zeitschrift „Photography" 1909,

S. 64; in derselben werden die verschiedenen Methoden der stereoskopischen Aufnahmen kurz erläutert.

Ueber die stereoskopische Aufnahme von Landschaften, in denen sowohl nahe Objekte als auch sehr weit entfernte Berge vorkommen, ist ein kurzer Artikel in „Brit. Journ. of Phot." 1908, Nr. 2529, enthalten. In diesem Artikel wird zunächst darauf hingewiesen, daß es unmöglich ist, den Objektivabstand einer Stereoskopkamera so zu wählen, daß nicht nur der Vordergrund, sondern auch die weit entfernten Partien einer Landschaft bei der Betrachtung durch das Stereoskop plastisch erscheinen, und hierauf eine empirische Regel angegeben, nach welcher die Entfernung der Objektive zu wählen ist, wenn man weit entfernte Gegenstände ohne Rücksicht auf den Vordergrund stereoskopisch darzustellen beabsichtigt. Diese aus dem Prinzip der Stereoskopie ohne weiteres sich ergebende Regel schreibt einen Objektivabstand vor, welcher zur Pupillendistanz in demselben Verhältnis steht, wie die Entfernung, bis zu welcher man mit freiem Auge körperlich zu sehen vermag, zu jener Distanz, in der sich die stereoskopisch abzubildenden Objekte befinden.

Ein Beitrag zur stereoskopischen Porträtphotographie ist die von M. A. Marteau in der Oktober-Sitzung 1908 der Société Française de Photographie gemachte Mitteilung über „die Wiedergabe des Reliefs durch die Stereoskopie" (veröffentlicht im „Bulletin" dieser Gesellschaft 1908, Nr. 23). In derselben wird über die Anordnung und die Resultate von Versuchen berichtet, die der genannte Forscher zu dem Zwecke anstellte, den Einfluß des Abstandes des stereoskopischen Objektivpaares auf das Relief des Kombinationsbildes naheliegender Gegenstände kennen zu lernen. Das Ergebnis dieser Versuche ist die Erkenntnis, daß sich für stereoskopische Porträtaufnahmen Aufnahmeapparate von verschiedenen Formaten (8 × 18, 6 × 13, 7 × 14 und 8 × 16 cm) eignen, daß aber zur Betrachtung solcher Bilder Stereoskope verwendet werden müssen, die mit dem Aufnahmeapparate, was Objektivabstand und Brennweite betrifft, im Einklang stehen.

Ein kurzer, aber in sehr treffenden Worten gehaltener Artikel in der „Phot. Ind." 1909, S. 89, betont die Wichtigkeit der Stereoskopie für das praktische Leben und weist darauf hin, daß die Händler photographischer Apparate und Bedarfsartikel bestrebt sein sollten, der Stereoskopie durch Schaffung billiger Betrachtungsapparate zu allgemeiner Verbreitung zu verhelfen, da nur in dem Mangel dieser Apparate die verhältnismäßig geringe Verwendung dieser Darstellungsmethode begründet ist. Bei einer allgemeineren Verbreitung dieser Apparate könnte auch die Industrie bei der Herstellung ihrer Anzeigen, Reklamen, Preis-

listen und Kataloge von der stereoskopischen Darstellung Gebrauch machen, wodurch die Zwecke dieser Anzeigen und Kataloge wesentlich gefördert würden.

Einen Beitrag zur wissenschaftlichen Anwendung der Stereoskopie liefert Otto Steiner in den „Wiener Mitt. phot. Inhalts" 1908, S. 438. Der Autor erinnert in diesem Beitrage an die Versuche Machs über den Einfluß der Bestrahlungszeit und der Bestrahlungsintensität auf den photographischen Effekt und an die von dem genannten Gelehrten diesbezüglich angestellten Versuche, bei welchen er verschiedene Körper stereoskopisch nacheinander auf ein und derselben Platte photographierte. Die so erzeugten Stereoskopbilder zeigten bei der Betrachtung die Körper durchsichtig und einander durchdringend. Steiner erörtert anschließend das Anwendungsgebiet dieser Arbeitsweise, welche insbesondere dort große Bedeutung hat, wo es sich um die Wiedergabe der Anordnung und Wirkungsweise der einander verdeckenden Teile eines komplizierten Mechanismus handelt, und weist speziell auf die Vorteile dieser Methode in der darstellenden Geometrie, im Maschinenbau, in der Anatomie und in anderen Wissenschaften hin und berichtet über seine eigenen, diesbezüglich angestellten Versuche.

Einen sehr interessanten Beitrag zur Stereoskopie des Weltalls gibt Stolze in der „Phot. Chronik" 1908, S. 475. Während man sich bis jetzt einen Einblick in die räumliche Verteilung der Himmelskörper dadurch zu verschaffen suchte, daß man für die zu diesem Zweck ausgeführten Stereoskopaufnahmen den Durchmesser der Erdbahn, welcher etwa 150 Millionen Kilometer beträgt, als Basis verwendete, die Aufnahmen der Teilbilder also an zwei Punkten der Erdbahn ausführte, die sich ungefähr diametral gegenüberliegen, besteht der in neuester Zeit gemachte Vorschlag darin, die Aufnahmen an demselben Punkte der Erdbahn auszuführen, dieselben aber durch eine bestimmte Anzahl von ganzen Jahren voneinander zu trennen. Da sich das ganze Sonnensystem mit einer jährlichen Geschwindigkeit von ungefähr 800 Millionen Kilometer im Raume fortbewegt, erhält man schon nach Jahresfrist eine 5,3 mal so lange Basis als der Durchmesser der Erdbahn beträgt, welche durch ein größeres zeitliches Intervall natürlich noch bedeutend vervielfältigt wird. Durch die jährliche systematische Ausführung solcher Stereoskopaufnahmen des Weltalls ergibt sich eine stetig fortschreitende Genauigkeit der Resultate und mithin eine der Wahrheit stets näher kommende Erkenntnis der Anordnung und der Bewegung der Gestirne im Raume. Einen Bericht über diese Methode der Erschließung des Weltalls gibt auch Professor Hartwig im „Apollo" 1909, S. 307, und schickt demselben eine populäre Darstellung des

Prinzipes der hier zur Verwendung kommenden Telestereoskopie voraus.

„The Brit. Journ. of Phot." 1908 bringt auf S. 750 einen Artikel, in welchem die Verwendung der Stereoskopie für Blitzaufnahmen angeregt wird. Diese Methode bietet dem Meteorologen tatsächlich ganz bedeutende Vorteile, da er durch dieselbe in den Stand gesetzt wird, den Verlauf der Blitzstrahlen im Raum zu studieren und aus diesem Studium die Ursachen und Wirkungen mancher noch unaufgeklärter Erscheinungen der Gewitter-Bildung und -Entladung abzuleiten. Als günstigster Objektivabstand wird für diese Zwecke die Distanz von 1 m empfohlen, so daß diese stereoskopischen Aufnahmen mit zwei Kameras auszuführen wären.

Eine weitere, im letzten Jahre angebahnte Verwendung der Stereoskopie ist diejenige als Mittel zur Hebung des Fremdenverkehrs, wozu sie vom niederösterreichischen Landesverbande für Fremdenverkehr herangezogen wurde. Der genannte Verein vermittelt die Herstellung und Verbreitung geeigneter Stereoskopaufnahmen von Städten und Landschaften Niederösterreichs, was gewiß eine dankenswerte und viel Erfolg versprechende Aufgabe ist, die Nachahmung und allgemeine Beachtung verdient.

Mannigfach sind die Neukonstruktionen an stereoskopischen Aufnahmeapparaten, unter denen die folgenden wegen der ihnen zugrunde liegenden neuen Gedanken besonders hervorgehoben seien.

In „Brit. Journ. of Phot." 1908, Nr. 2536, werden die Fabrikanten photographischer Apparate zunächst darauf aufmerksam gemacht, daß es notwendig ist, eine Stereoskopkamera, mit welcher abwechselnd sehr nahe und sehr weit entfernte Objekte aufgenommen werden sollen, so zu konstruieren, daß der Objektivabstand mit der Gegenstandsweite in Einklang gebracht werden kann, da sonst die beiden Halbbilder auf einem bestimmten Plattenformate nicht immer in ihrer Gänze Platz haben. Anschließend an diesen Hinweis wird dann auf die Möglichkeit aufmerksam gemacht, die Kamera so einzurichten, daß die Aenderung des Objektivabstandes selbsttätig mit der Einstellung der Kamera auf das aufzunehmende Objekt vor sich geht, wodurch nicht nur der Arbeitsvorgang wesentlich abgekürzt, sondern auch die Genauigkeit der jedesmaligen richtigen Justierung des Apparates gewährleistet ist. Dr. W. Scheffer hat dieses Problem der automatischen Verstellung der Objektive bei der Aufnahme naher Objekte schon praktisch gelöst, worüber in diesem „Jahrbuche" 1908 referiert wurde.

Eine sehr zweckmäßige und praktische Neuerung schuf die Firma Voigtländer & Sohn in Braunschweig mit ihrer mit

ausschwenkbarem Objektive versehenen Stereoskopkamera (G. M. Nr. 331436). Das eine Objektiv *a* der Kamera (Fig. 174) ist mit einem um den Punkt *b* drehbaren Arm in fester Verbindung. Dieser Arm endet in einen gezahnten Kreissektor *e*, welcher in eine entsprechende Zahnung *c* des in Nuten verschiebbaren Objektivbrettes *d* eingreift, so daß bei einer Drehung des Objektives *a* um den Punkt *b* gleichzeitig das Objektivbrett verschoben wird. Die Dimensionierung der Vorrichtung ist eine derartige, daß das zweite Objektiv *g* bei völliger Ausschwenkung von *a* in die Mitte der Kamera kommt und die Kamera dann für gewöhnliche Panoramenaufnahmen verwendet werden kann.

Für stereoskopische Aufnahmen im Format 4,5 × 10,7 cm brachte die Firma Voigtländer & Sohn in Braunschweig einen neuen Aufnahmeapparat aus Leichtmetall in den Handel, welcher

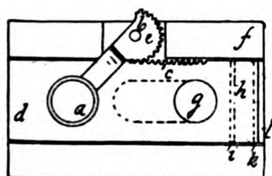
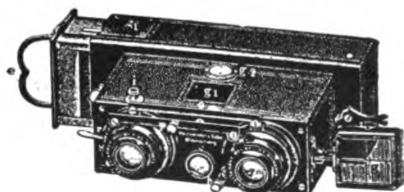


Fig. 174.


Fig. 175.

den Namen Stereophotoskop führt und in der Fig. 175 dargestellt ist. Derselbe ist mit Sektorenverschlüssen für Zeit- und Momentaufnahmen mit verschiedenen Geschwindigkeiten, mit einem Newtonsucher $g$ und einem Mattscheibensucher $g_1$, sowie mit einer Dosenlibelle $g_2$ versehen und mit einem Wechselmagazin für zwölf Platten ausgestattet. Der Aufnahmeapparat kann auch unmittelbar zur Betrachtung der mit ihm aufgenommenen Stereoskopbilder verwendet werden, wozu eine eigene Mattscheibe beigegeben ist. Diese Verwendung des Aufnahmeapparates zur Betrachtung der Stereoskopdiapositive ist, wie von verschiedenen Autoren gezeigt wurde, sehr empfehlenswert, da dann die Betrachtung der Positive unter denselben Umständen erfolgt, wie die Erzeugung des Negativs, und es ist daher die Rücksichtnahme auf diese doppelte Verwendbarkeit des Apparates als ein wichtiger Fortschritt in dem Bau der stereoskopischen Aufnahmeapparate zu bezeichnen.

Eine recht praktische Neuerung hat ferner die Firma Voigtländer & Sohn mit ihrer Vorrichtung zur Beseitigung aufrollbarer Zwischenwände an Stereoskopkameras (D. R. G. M.

Nr. 338390, Fig. 176) geschaffen. Durch diese Vorrichtung wird die Zwischenwand *b* beim Ausziehen des Balges zur Seite geschoben, wenn man den von außen zu beseitigenden Anschlag *C* außer Wirksamkeit bringt, wodurch man imstande ist, mit der Kamera eine gewöhnliche Panoramaaufnahme zu machen. Die Details der Anordnung sind unmittelbar aus Fig. 176 zu ersehen, in welcher *d* die Walze, auf der sich die Zwischenwand *b* aufrollt, $ff^2$ und *g* Zahnräder, $f^1$ und $f^3$ hingegen zwei mit den Zahnrädern in Eingriff stehende Zahnstangen bezeichnen.

Die Firma A. Boreux in Basel konstruierte einen Stereo-Taschenapparat im Format 45 × 107 mm, welcher für die Touristik

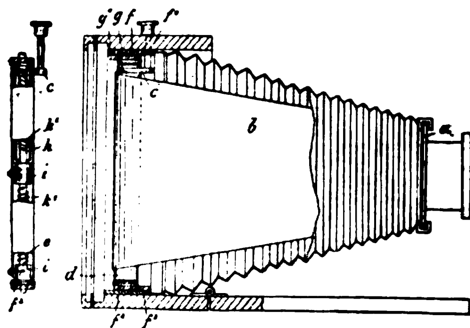



Fig. 176.

ganz besonders empfehlenswert ist. Der Apparat (Fig. 177) hat in geschlossenem Zustande die Form eines Zigarrenetuis und zeichnet sich durch die äußerst solide Versteifung des aufklappbaren Oberteils aus, die durch geschlitzte, mit den Metalldeckeln des Apparates verbundene Bleche erfolgt. Er ist mit Anastigmaten, Fadenkreuzsucher, regulierbarem Momentverschluß und Dosenlibelle ausgestattet und kann ohne Fokusdifferenz mit Metallkassetten, Magazinkassetten und Filmpackkassetten verwendet werden.

Die Firma A. Moll in Wien bringt eine Reihe zweckmäßiger Ergänzungen zu dem Veraskop von Richard, dessen Konstruktionsprinzip und Vorteile eingehend in den „Phot. Notizen" 1908, S. 113, behandelt werden, in den Handel, welche diese bekannte Stereoskopkamera für Autochromaufnahmen verwendbar machen. Es sind dies ein Lumière-Gelbfilter, welches entweder im Innern der Kamera angebracht oder zum Aufstecken vor den Objektiven

eingerichtet ist, ein Wechselmagazin für acht Autochromplatten und ein Zwischenrahmen mit in denselben einzuführenden metallenen Einzelkassetten. Eine bei der genannten Firma neu eingeführte Stereokamera ist Richards Filmpack Glyphoskop, dessen rückwärtiger Teil für die Aufnahme eines Premo-Filmpacks im Formate 45 × 107 mm bestimmt ist. Auch dieser Apparat kann ebenso wie das Plattenmodell als Stereoskop benutzt werden.

Um eventuell gewöhnliche Apparate vom Formate 13 × 18 cm oder von ähnlichem Formate nach der Ausstattung mit zwei

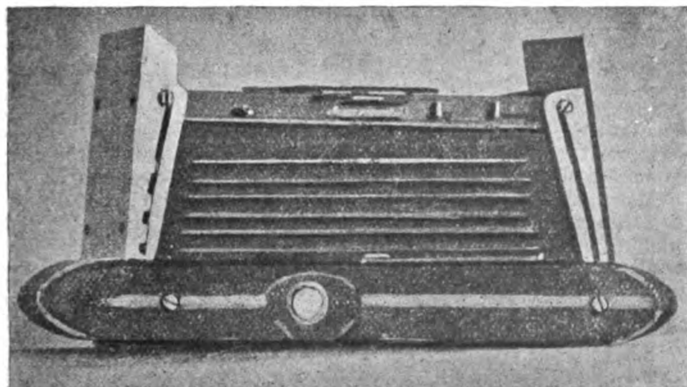


Fig. 177.

Objektiven für Stereoskopaufnahmen verwenden zu können, hat Paul Hammer in Annaberg in Sachsen einen Stereoskop-Platteneinsatz für photographische Kassetten (D. R. G. M. Nr. 339376) konstruiert, durch welchen die gewöhnlichen Kassetten für die Aufnahme von Stereoskopplatten des gebräuchlichen Formates geeignet werden. Dieser Einsatz besteht aus zwei Leisten, die durch einen schwachen Steg verbunden sind, so daß die Platte durch dieselben in der gewünschten Lage festgehalten wird.

Eine Vorrichtung, welche die abwechselnde Benutzung einer Stereoskopkamera zu Panorama- und Stereoaufnahmen, sowie die damit verbundene Schließung des außer Wirksamkeit gesetzten Objektivs bezweckt, ist die durch die Fig. 178 dargestellte Vorrichtung zum Seitwärtsschieben der Objektive, die mit einem das seitwärts geschobene Objektiv verdeckenden Hilfsschieber versehen ist (D. R. G. M. Nr. 339226). Der Objektivträger *b*,

welcher entweder nur die beiden Stereoskopobjektive *d* und *d'* oder außer diesen noch ein Panoramaobjektiv *f* enthält, ist in dem Objektivbrett *a* verschiebbar, und zwischen dem Objektivbrett und dem Objektivträger befindet sich ein Schieber *c*, welcher mit einem Ausschnitt *e* versehen ist und so gestellt werden kann, daß das nicht wirksame Objektiv verdeckt wird. Die Herstellung dieser Vorrichtung erfolgt durch die Firma Oskar Hünig in Dresden-Neugruna.

Eine Panorama- und Stereokamera mit auswechselbaren Objektiven wurde von der Firma Margarethe Thum in Dresden hergestellt. Die Kamera (D. R. G. M. Nr. 339695) ist mit einem aus zwei kongruenten Elementen gebildeten Panoramaobjektiv und zwei aus ähnlichen Einzelelementen bestehenden Objektiven für die Stereoaufnahmen ausgestattet, deren Brennweiten kleiner sind als diejenigen des Panoramaobjektivs. Durch Kom-

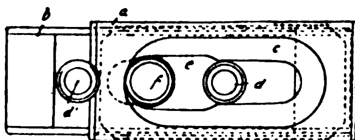



Fig. 178.

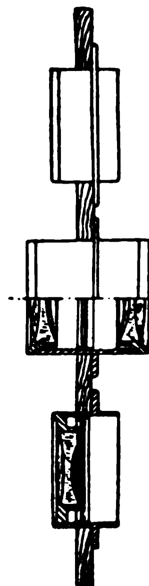


Fig. 179.

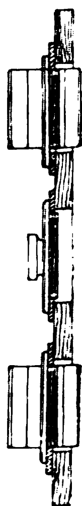


Fig. 180.

bination der Elemente des letzteren mit den Stereoobjektiven erhält man ein zweites Stereoobjektivpaar, wodurch der Vorteil geboten ist, daß man bei Stereoskopaufnahmen die Wahl zwischen zwei verschiedenen Brennweiten hat und dieselben je nach dem Zweck in Verwendung bringen kann. Fig. 179 zeigt einen Schnitt, aus welchem die Konstruktion der Objektive zu ersehen ist.

Eine von derselben Firma geschaffene Neuheit ist die Stereokamera mit einem Objektivbrett, welches drei gleiche Anschraubgewinde trägt (D. R. G. M. Nr. 339694, Fig. 180). In diese Gewinde können in beliebiger Anordnung die zum Stereoobjektivpaar gehörenden Rohrstutzen eingeschraubt werden, wobei die nicht

zur Benutzung gelangende Oeffnung durch einen in das Gewinde einschraubbaren Deckel verschlossen werden kann.

Eine recht interessante und praktische Neuerung ist die von Gilbert Dyas in Dublin konstruierte Vorrichtung (Engl. Patent Nr. 9260 aus dem Jahre 1907), welche die Aufnahme der beiden Halbbilder auf getrennten Platten oder Films ermöglicht und dadurch das Kopieren der Bilder wesentlich erleichtert. Da die

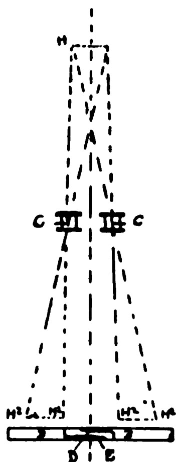


Fig. 181.

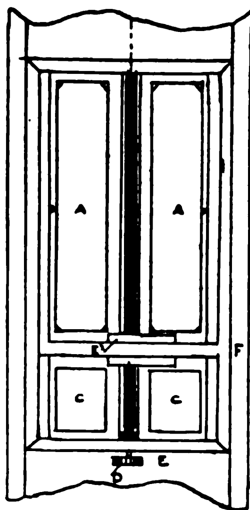


Fig. 182.

gegenseitige Entfernung korrespondierender Punkte der Halbbilder von der Distanz des aufgenommenen Objektes abhängig ist, ist es zur Erlangung entsprechender Ausschnitte der Halbbilder, welche dieselbe Partie des Objektes zur Darstellung bringen, erwünscht, die Entfernung der beiden Platten voneinander verändern zu können, welche Absicht der angeführten Erfindung auch zugrunde lag. Das Prinzip der Erfindung ist durch die Fig. 181 dargestellt. Die von den beiden Objektiven *G* erzeugten Halbbilder $H_2$ des Gegenstandes *H* variieren bezüglich ihrer Entfernungen mit der Distanz des Objektes. Die in dem Plattenträger *B* befindlichen Platten können nun mit Hilfe des Getriebes *E* so gegeneinander verstellt werden, daß auf ihnen idente Bildausschnitte erscheinen, was eine ähnliche Wirkung

hat wie die Drehung des Augapfels beim direkten Sehen. Fig. 182 zeigt die rückwärtige Ansicht der beiden Plattenträger; *AA* sind die lichtempfindlichen Platten, die in den Rahmen *BB* gehalten werden; *CC* stellen die beiden Schieber dar, welche die zur Belichtung kommenden Teile der beiden Platten verdecken und welche gemeinsam mit den letzteren durch die Getriebe $E$ und $E_1$ in ihrer Entfernung geändert werden können. *FF* sind zwei mit Rillen versehene und an der Kamera angeschraubte Leisten, in denen der Rahmen nach abwärts verschoben werden kann, so daß eine Reihe von Aufnahmen auf ein und derselben entsprechend langen Platte hergestellt werden kann. Außer diesen bei der Aufnahme zu verwendenden Rahmen konstruierte der genannte Erfinder einen Kopierrahmen, der in der Fig. 183 abgebildet ist. In derselben sind *AA* die beiden in die richtige relative Stellung gebrachten Negative, *JJ* zwei entsprechende Masken, die eine Reihe verschieden geformter

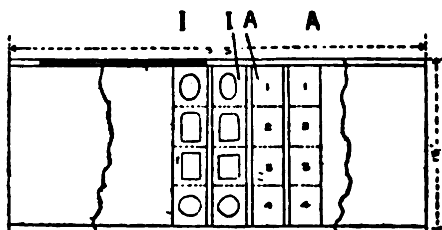



Fig. 183.




Fig. 184.

Ausschnitte haben. Die Dimensionen des Kopierrahmens sind so gewählt, daß sowohl die Platten als auch die Masken in der richtigen Lage festgehalten werden.

Jules Richard in Paris erwarb ein Engl. Patent (Nr. 2142) auf eine Vorrichtung, welche vor den Objektiven einer Stereoskopkamera angebracht wird und welche den Zweck hat, die Umkehrung der Negative und die damit in Verbindung stehende Vertauschung der beiden Halbbilder zu vermeiden. Sie besteht aus zwei Glasprismen, welche jedes der beiden Halbbilder im vertikalen und seitlichen Sinne umkehren und so dieselben unmittelbar in der richtigen Lage gegeneinander ergeben. Die Form dieser Prismen ist durch die Fig. 184 dargestellt, welche

eins derselben in den vier Ansichten zeigt. Es hat zwei zueinander rechtwinklige Flächen *e* und *f*, welche durch zwei mit ihnen je 45 Grad einschließende Flächen *g* und *h* miteinander verbunden sind. Tritt daher ein Lichtstrahlenbündel bei der Fläche *e* ein, so wird dieses nach zwei zueinander normalen Richtungen umgekehrt und erzeugt nach dem Austritt bei *f* und dem Durchgang durch ein hinter *f* befindliches Objektiv ein dieser Umkehrung entsprechendes Bild. Beide Prismen sind auf einem

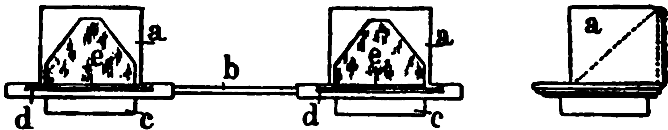


Fig. 185.

Brette *b* (Fig. 185) montiert, welches mit zwei Zylindern *c* auf die Objektive aufgesteckt werden kann. Die Prismen selbst befinden sich in würfelförmigen Gehäusen *a*, die das Prisma verdecken und nur den Einfall des Lichtes auf die Flächen *e* ermöglichen. Fig. 186 stellt eine mit der neuen Vorrichtung versehene Stereo-

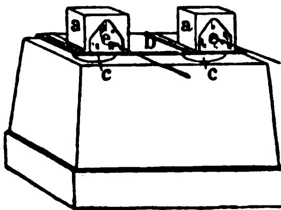


Fig. 186.

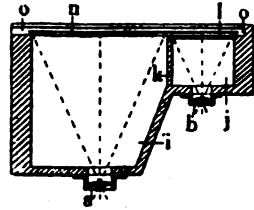


Fig. 187.

skopkamera dar und zeigt, in welcher Weise der Eintritt der Lichtstrahlen erfolgt. Die neue Vorrichtung eignet sich insbesondere für die Herstellung von Stereoskopen nach dem Autochromverfahren, da die mit ihr erzeugten Bilder unmittelbar den richtigen stereoskopischen Effekt unter der Bedingung ergeben, daß die Glasseite gegen die Okulare des zur Betrachtung verwendeten Stereoskops gewendet wird.

Einem sehr merkwürdigen Vorschlag zur Hebung des Detailreichtums der Stereoskopbilder begegnen wir in einem englischen Patente, in welchem zur Aufnahme der Bilder die Verwendung zweier Objektive mit verschiedenen Brennweiten empfohlen wird, wodurch der erwähnte Vorteil erreicht werden soll. Das an-

geführte Patent bezieht sich auf zwei diesem Vorschlage entsprechende Kameras; bei der einen Form (Fig. 187) entstehen die beiden Halbbilder auf ein und derselben Platte, während die Objektive verschiedenen Abstand von dieser Plattenebene haben, und die andere Form ist dadurch charakterisiert (Fig. 188), daß die Objektive in der gewöhnlichen Art, also in der gleichen Entfernung von dem Gegenstande angeordnet sind und die beiden Halbbilder durch Vermittlung von Spiegeln auf einer gegen die Objektivachsen nicht normal liegenden Platte entstehen. Der Vorschlag setzt sehr komplizierte spezielle Apparate für die Aufnahme und Betrachtung voraus, und man erhält überdies den gleichen Reichtum an Details bei Verwendung von zwei Objek-

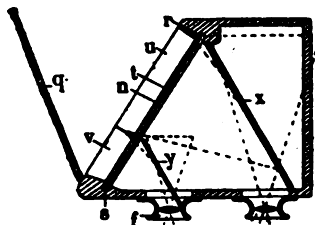
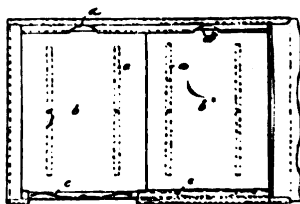


Fig. 188.


Fig. 189.

tiven mit gleicher Brennweite, so daß der gemachte Vorschlag sehr problematischer Natur zu sein scheint.

Die Vereinigte Schweizer Kartenzentrale Pleyer & Streuli in Zürich sucht das Zerschneiden der Kopien bezw. das getrennte Kopieren der beiden Halbbilder dadurch zu umgehen, daß sie Kassetten herstellt (D. R. G. M. Nr. 336608), in welchen zwei Platten nebeneinander eingelegt werden können, so daß die negativen Halbbilder schon getrennt entstehen und in der richtigen relativen Lage gleichzeitig kopiert werden können. Die beiden Platten $b_1$ und $b_2$ (Fig. 189) im Formate je eines Halbbildes werden durch vier Rückenfedern $a$ und durch zwei Kantenfedern $c$ und $c_1$ festgehalten, während die beiden Fingerausschnitte $d$ und $d_1$ zum Herausheben der Platten angeordnet sind.

Einer Reihe von Neukonstruktionen begegnen wir auf dem Gebiete der für Stereoskopkameras verwendbaren Verschlüsse. Fig. 190 zeigt einen von der Firma Voigtländer & Sohn in Braunschweig konstruierten Sektorenverschluß für Stereoskopapparate (D. R. G. M. Nr. 341 072), bei welchem die beiden auf die Objektive wirkenden Verschlüsse durch einen mit Sperrhaken versehenen Hebel $d$ miteinander verbunden sind. In Fig. 191 ist

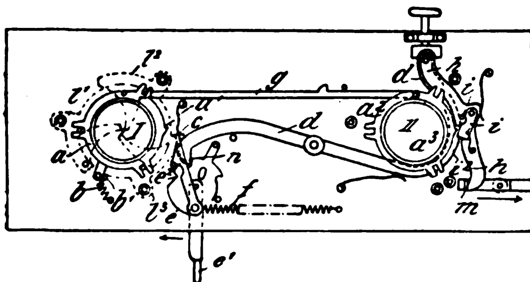
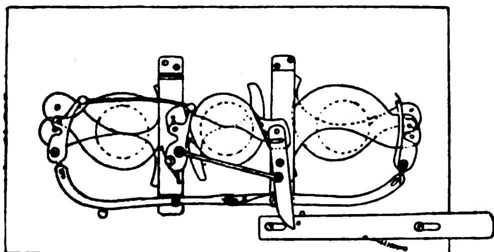


Fig. 190.


Fig. 191.

ein dreifacher Zentralverschluß der Firma Dr. R. Krügener in Frankfurt a. M. dargestellt, bei welchem sich die Flügelpaare nach oben und unten bewegen (D. R. G. M. Nr. 334884) und welcher für Apparate sehr zweckmäßig ist, die sowohl für Stereoskopaufnahmen als auch für Einzelaufnahmen verwendet werden. Zur Verbindung zweier Einzelverschlüsse hat Wilhelm Kenngott in Paris ein Verbindungsstück (Fig. 192, D. R. G. M. Nr. 335934) konstruiert, welches die beiden Verschlüsse in gleicher Ebene erhält und dessen Durchbrechung zur Aufnahme der Verbindungsteile dieser Verschlüsse dient.

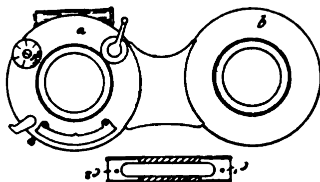


Fig. 192.

Auch auf dem Gebiete der Herstellung der stereoskopischen Positive sind sowohl in bezug auf die dazu dienenden Instrumente

als auch hinsichtlich der Methoden manche neue Anregungen zu verzeichnen.

Ueber die Größe der Stereoskopbilder ist ein Aufsatz in „Photography and Focus" 1909, S. 248, enthalten. Der Autor bespricht in demselben die verschiedenen, insbesondere in England gebräuchlichen Stereoskopformate, erläutert eingehend ihre Vor- und Nachteile, und kommt auf Grund dieser Darlegungen zu dem Schlusse, daß als günstigstes Stereoskopformat dasjenige von $6^1/_2 \times 4^3/_4$ englische Zoll ($16,5 \times 12,0$ cm) zu bezeichnen ist, da dieses Format die richtige Anordnung der beiden Halbbilder am besten ermöglicht und bei der Betrachtung am vorteilhaftesten wirkt.

Eine interessante Mitteilung von Dr. M. von Rohr in „The Brit. Journ. of Phot." 1908, Nr. 2520 über die Größe von Stereoskopbildern enthält einen kurzen Ueberblick über die Geschichte der Entwicklung der Stereoskopie, worauf auf die Gründe hingewiesen wird, durch welche die internationale Kommission des Kongresses für Photographie bestimmt wurde, für die Entfernung der Bilder eines unendlich weit entfernten Punktes den Maximalwert von 80 mm festzusetzen, durch welche Bestimmung im Prinzipe für Stereoskopbilder alle Größen zugelassen erscheinen, welche in die durch die Nebeneinanderstellung zweier Quadrate von 80 mm Seitenlänge gebildete rechteckige Fläche eingeschaltet werden können. Zum Schlusse weist der Autor darauf hin, daß der Abstand der Okulare des Stereoskopes der Entfernung der Fernpunkte der Bilder entsprechen und daß die Brennweite der Okulare mindestens 160 mm betragen soll.

Einen kurzen, aber sehr beachtenswerten Artikel über die Herstellung von stereoskopischen Diapositiven brachte „The Brit. Journ. of Phot." 1909, S. 2. In demselben wird auf den bei den meisten Diapositiven wahrnehmbaren Fehler eines zu großen Kontrastreichtums und auf die durch diese Härte hervorgerufenen Mängel der im Stereoskop wahrgenommenen Kombinationsbilder hingewiesen. Gleichzeitig wird betont, daß jene Bilder im Stereoskop sehr günstig wirken, die, mit freiem Auge betrachtet, etwas zu flau erscheinen. Bei Betrachtung dieses Umstandes kann man vorzüglich wirkende Stereoskopbilder erzielen, die einen der Wirklichkeit sich fast vollständig nähernden Effekt ergeben.

An eine recht einfache Methode des Kopierens von Stereoskopbildern ohne Zerschneiden des Papieres erinnert ein Artikel in der Zeitschrift „Das Bild" 1908, Nr. 12, welche Methode durch die Darstellungen der Fig. 193 erläutert ist. Um Kopien von dem Negative zu erhalten, schneide man das Kopierpapier in der doppelten Länge der Negativplatte und falte es nach

dem Muster in 2 so, daß die lichtempfindliche Seite außen ist. Kopiert man nun das Negativ 1 auf beide Seiten (2 und 3), so erhält man, indem man das Papier dann wieder gerade biegt (4), zwei Kopien, in welchen die Halbbilder die richtige Stellung gegeneinander haben, und die man, wenn man das Papier in der Mitte auseinander schneidet (5), voneinander trennen kann.

Als recht brauchbares Requisit ist der von der Fabrik photographischer Apparate in Dresden, vorm. R. Hüttig & Sohn, hergestellte Stereokopierrahmen (Fig. 194) zu bezeichnen. Derselbe ermöglicht die Herstellung von Stereoskopbildern ohne Zerschneiden des Kopiermaterials. Die beiden Halbbilder werden in diesem Apparate nacheinander kopiert, und es findet zwischen diesen beiden Kopierprozessen eine Verschiebung des Negatives

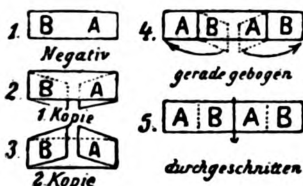



Fig. 193.

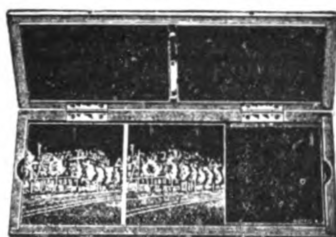


Fig. 194.

und des Positives um die Breite eines Halbbildes statt. Die Belichtung erfolgt durch eine in der Mitte des Rahmens gelegene quadratische Oeffnung, deren Größe derjenigen eines Halbbildes entspricht. Der Apparat wird vorläufig für die Plattengröße 4,5 × 10,7 cm hergestellt, doch ist er auch für andere Formate schon in Vorbereitung.

Auch das Autochromverfahren, welches in neuester Zeit immer allgemeinere Verwendung findet, stellte man mit Erfolg in den Dienst der Stereoskopie, da die Autochromstereoskopien alles, was bisher durch Kolorieren derartiger Bilder erreicht werden konnte, weit übertreffen. In den „Wiener Mitt. phot. Inhalts“ 1908, S. 258, werden ausführliche Anleitungen für die Adjustierung solcher Bilder, d. h. für die Herstellung von Autochromdiapositiven im Formate $8^1/_2$ × 17 cm aus Aufnahmen auf Platten von der Größe 9 × 18 cm gegeben, und es wird dort ausführlich der Vorgang erläutert, wie solche Platten zu zerschneiden und die Teile in der richtigen relativen Lage wieder zusammenzustellen sind. Dasselbe Thema behandelt R. Luther

in der „Phot. Rundschau“ 1905, Heft 19, in sehr instruktiver Weise, wobei er die für die Bildadjustierung maßgebenden Gesichtspunkte an einer größeren Anzahl von Figuren erläutert und schließlich auch darauf hinweist, daß sich zur Betrachtung von Autochromstereoskopen Apparate und Okulare von langer Brennweite besonders eignen, da in diesem Falle die störende Vergrößerung des Kornes keine sehr bedeutende ist und die mit der Vergrößerung der Brennweite verbundene Verringerung des Bildwinkels eine Erhöhung der Bildschärfe und der Farbenreinheit bewirkt.

In den „Wiener Mitt. phot. Inhalts“ 1908, S. 357, wird gelegentlich einiger Mitteilungen aus dem Gebiete der Farbenphotographie auf den bei Stereoskopen auf Farbenrasterplatten auftretenden Uebelstand des Hervortretens der Kornstruktur bei der binokularen Betrachtung dieser Bilder hingewiesen und nach der Erklärung dieser störenden Erscheinung empfohlen, Autochrome monokular im Veranten zu betrachten, wobei keine Störung durch das Korn auftritt und ein befriedigendes Relief des dargestellten Gegenstandes wahrgenommen wird.

Sehr treffende und instruktive Belehrungen über die Umrahmung der Stereoskopbilder gibt Dr. Cromback in Zabern in der Zeitschrift „Sonne“ 1908, Nr. 16. Er geht hierbei von der ganz richtigen Ansicht aus, daß das im Stereoskop wahrgenommene körperliche Bild wie ein durch ein Fenster wahrgenommener Teil der Außenwelt erscheinen soll, daß also das den Umrahmungen der beiden Bilder entsprechende Kombinationsbild ein Rechteck oder Quadrat sein soll, welches zwischen dem Beobachter und dem Objekte liegt. Dies wird dann der Fall sein, wenn die um den Zwischenraum zwischen den beiden Halbbildern vermehrte Breite eines derselben kleiner ist als die Entfernung der dem nächstliegenden Objektspunkte entsprechenden Abbildungen auf den Halbbildern. Nimmt man daher für diese sogen. Nahpunktsdistanz sowie für den Bildzwischenraum bestimmte Werte an, so ist man imstande, mit Rücksicht auf einen gewünschten Effekt der Bilder die Umrahmung des Stereoskopbildes zu wählen. Daraus folgt aber auch, daß mit der Vergrößerung des Bildzwischenraumes die Einzelbreite eines Halbbildes abnimmt, und der Autor macht daher den Vorschlag, die Kassetten für Stereoskopaufnahmeapparate so einzurichten, daß die Platten in ihnen nur oben und unten festgehalten werden, an den seitlichen Plattenrändern also möglichst wenig verloren geht.

Eine Reihe von Artikeln ist der praktischen Anwendung des Prinzipes von L. Pigeon zur Betrachtung stereoskopischer Aufnahmen (siehe dieses „Jahrbuch“ für 1906), sowie den dazu

dienenden Betrachtungsapparaten gewidmet, wobei insbesondere jene Apparate behandelt werden, bei denen die Betrachtung mit freiem Auge erfolgt; diese Methode eignet sich namentlich für Stereoskopien in Büchern, Zeitschriften, Katalogen und Preislisten, indem bei der freiäugigen Betrachtung das Korn des Papieres nicht störend wirkt. Diesem Zwecke dient namentlich das Stereoskop „Dixio“, welches in der durch die Fig. 195 dargestellten Form insbesondere für die Betrachtung von stereoskopischen Illustrationen von Pigeon neu konstruiert wurde und in „Photo Gazette“ 1909, S. 43, beschrieben ist. In derselben Nummer, S. 46, ist weiter ein Artikel von L. Pigeon über stereoskopische

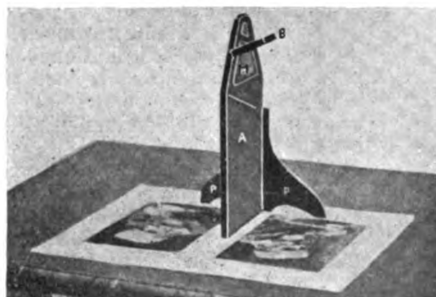



Fig. 195.

Porträtaufnahmen enthalten, in welchem die Grundsätze angegeben sind, nach denen solche für den oben genannten Betrachtungsapparat bestimmte Aufnahmen herzustellen sind, und in welchem die Vorteile dieser Aufnahmen beleuchtet werden. Der Autor gibt insbesondere Ratschläge für die Wahl der zu stereoskopischen Personen- und Interieuraufnahmen zu verwendenden Objektive und Apparate, wobei er zu dem Schlusse kommt, daß keinesfalls Objektive mit kurzen Brennweiten verwendet werden dürfen. Er empfiehlt für das Plattenformat 9 × 12 cm eine Brennweite von 24 cm, für andere Formate eine proportionale Brennweite und die Anwendung eines die Pupillendistanz übersteigenden Objektivabstandes. Auch auf die vorteilhafte Verwendung von Teleobjektiven für stereoskopische Porträtaufnahmen wird ausdrücklich hingewiesen.

M. E. Kohn, wissenschaftlicher Mitarbeiter der Zeiß-Werke in Jena, regte die Neukonstruktion eines schon von Swan im Jahre 1863 vorgeschlagenen optischen Instrumentes zur Betrach-

tung stereoskopischer Bilder an, welches in der Verbindung zweier rechtwinkliger Prismen besteht und dessen allgemeine Konstruktion die Fig. 196 zeigt. Vor den beiden Prismen *ABC* und *ACD* befinden sich die stereoskopischen Positive *g* und *d*; die von dem Bilde *g* ausgehenden Lichtstrahlen gehen teilweise durch beide Prismen hindurch und erzeugen in dem Auge *G* des Beobachters ein Netzhautbild, während zur Sichtbarmachung des Halbbildes *d* die an den Hypotenusenflächen *AC* reflektierten Lichtstrahlen benutzt werden. Das Bild *d* muß zur Erzielung des richtigen Effektes ebenso wie beim Stereoskope von Pigeon verkehrt, d. h. seitenvertauscht hergestellt werden. M. E. Wallon berichtete im Auftrage des Zeiß-Werkes im „Bull. de la Soc. Franç. de Phot." 1909, S. 124, über dieses sehr interessante Instrument und spricht die Hoffnung aus, daß die Freunde der Stereoskopie diese originelle Methode zur Betrachtung der Stereoskopbilder in Anwendung bringen und die diesbezüglichen Versuche Swans fortsetzen mögen.

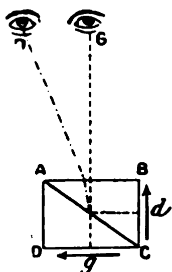


Fig. 196.

Ueber die Fähigkeit, zwei stereoskopische Halbbilder ohne Hilfe eines Stereoskopes zu einem körperlichen Kombinationsbilde zu vereinigen, gibt J. E. Adnams in „Photography" 1909, S. 173, einen sehr interessanten Aufsatz. Er gibt zunächst zwei einfache allbekannte Versuche an, durch welche diese Fähigkeit in kurzer Zeit erworben werden kann, und erläutert dann die physiologischen Vorgänge bei der freiäugigen Betrachtung zweier Halbbilder, welche dem Wesen nach darin bestehen, daß die Halbbilder den betrachtenden Augen als durchsichtig erscheinen, das Kombinationsbild jedes Raumpunktes in den Schnitt der die Knotenpunkte der Augen mit den beiden Bildern verbindenden Sehstrahlen verlegt wird und die Augen sich selbsttätig auf die scheinbare Entfernung dieses Kombinationsbildes akkommodieren.

Auch bezüglich der stereoskopischen Projektionen und der speziellen Anwendungen der Stereoskopie sind manche wichtige Anregungen zu verzeichnen.

Für die Herstellung stereoskopisch projizierbarer Diapositive gibt König im „Brit. Journ. of Phot." 1908, S. 848, eine umfassende und detaillierte Erläuterung des einzuschlagenden Arbeitsvorganges an. Diese Diapositive werden nach dem Prinzip der Anaglyphen mit Verwendung des Pinatypieprozesses angefertigt. Von den beiden Halbbildern werden zunächst nach dem gewöhnlichen Verfahren Diapositive angefertigt, von denen

das eine seitenverkehrt sein muß, da die beiden Schichten der später herzustellenden Anaglyphen miteinander in Berührung gebracht werden müssen. Diese Seitenvertauschung, bei welcher die Bildgröße genau beizuhalten ist, wird am einfachsten mit einer Kamera durchgeführt, und die beiden so erzeugten Diapositive werden dann auf Pinatypie-Druckplatten kopiert und diese Kopien hierauf rot (mit einprozentiger Lösung von Komplementrot D) bezw. grün (mit zweiprozentiger Lösung von Komplementgrün D) so gefärbt, daß sie, richtig aufeinandergelegt, bei Verwendung einer komplementär gefärbten Beobachtungsbrille gleichmäßig schwarz erscheinen. Die Verbindung der beiden Teilbilder muß so erfolgen, daß die beiden Fernpunkte genau aufeinanderfallen. Der Autor gibt weiter eine genaue Anleitung für die Herstellung der Betrachtungsbrillen, für welche er mit Farbstoffgelatine überzogene Spiegelglasscheiben empfiehlt. Für die Rotfärbung der Gelatine wird am besten Rapidfilterrot I (1 : 40), für die Grünfärbung chemisch reines Naphthalingrün (1 : 100) verwendet. Der Artikel enthält sämtliche für die Anfertigung der anaglyphischen Projektionsbilder und der Brillen erforderlichen Rezepte in klarer und jeden Fehlgriff ausschließender Weise. Ergänzt werden diese Erläuterungen durch einen einschlägigen Artikel in derselben Zeitschrift (1909, S. 154).

In der „Photo Gazette“ 1909, Nr. 3, befindet sich ein Referat über die Methode der stereoskopischen Projektionen nach dem Prinzip von Estanave (siehe dieses „Jahrbuch“ für 1907), in welchem diese Methode an der Hand klarer Figuren eingehend erläutert wird.

Eine auf die stereoskopische Projektion nach dem Prinzip der Anaglyphen bezügliche Mitteilung von Harry de Beer in London finden wir weiter in „The Brit. Journ. of Phot.“ 1908, Nr. 2536, in welcher der Autor in ausführlicher Weise ein Rezept für die Färbung der beiden auf Glas übertragenen Halbbilder mit den komplementären Farben Rot und Grün angibt. Die Methode ist äußerst einfach und kann daher für die Herstellung solcher Bilder bestens empfohlen werden.

Einen mit der stereoskopischen Darstellungsmethode nur in mittelbarem Zusammenhange stehenden Gegenstand behandelt der Artikel von Dr. A. Schäffer in der Zeitschrift „Sonne“ 1908, S. 237, „Ueber die Stereoskopie einfacher Projektionsbilder“. Der Autor stellt in demselben die Bedingungen zusammen, unter welchen ein Bild dem Auge körperlich, d. h. mit den in der Natur herrschenden Tiefenunterschieden wieder erscheint. Als die dazu nötigen Forderungen präzisiert er die folgenden: Die perspektivische Zeichnung des Bildes muß genau

und richtig sein, das Bild muß unter genau denselben Verhältnissen betrachtet werden, unter denen seine perspektivische Zeichnung entstanden ist, das Neben- oder indirekte Sehen muß vermieden werden und das Bild muß einen möglichst großen Kontrastreichtum besitzen. Er weist dann auf jene Umstände hin, durch welche diesen Forderungen bei den modernen Projektionsapparaten Rechnung getragen wird, kommt aber zu dem Schlusse, daß die körperliche Wirkung der aus zwei Halbbildern bestehenden Stereoskope bei gewöhnlichen Photographien und Projektionsbildern auf keinen Fall erreicht werden kann.

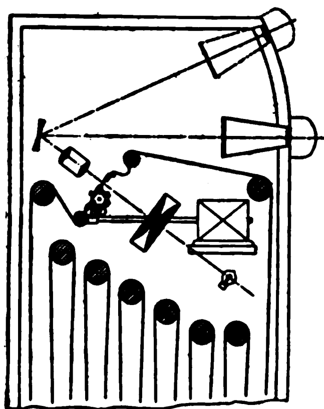


Fig. 197.

Eine ganz besondere Errungenschaft des vergangenen Jahres ist das von Charles Dupuis in Vincennes (Frankreich) konstruierte Instrumentarium für die Stereo-Kinematographie. Dasselbe besteht aus einer für die Aufnahme bestimmten Kamera, einem entsprechenden Kopierrahmen und einem automatischen Apparate zur Vorführung der Bilder, welcher in der Fig. 197 dargestellt ist. Bei demselben wird der über Rollen geführte Doppelfilm durch eine elektrische Lampe, deren Strahlen durch eine Kondensorlinse gesammelt werden, beleuchtet. Vor dem Film befindet sich ein Linsensystem, welches die Halbbilder durch Vermittlung zweier Spiegel auf zwei durchsichtige Schirme projiziert, auf welchen diese Bilder mit einem gewöhnlichen, für den Beobachter einstellbaren Stereoskope betrachtet werden können. Zum Antriebe des Mechanismus dient ein kleiner Motor, der sich ebenfalls in dem Gehäuse des Apparates befindet und welcher durch den Druck auf einen Knopf in Tätigkeit gesetzt werden kann.

Einige neue Methoden der Stereoskopie, welche insbesondere in der Röntgenphotographie mit Vorteil zur Verwendung gelangen können, wurden von Dr. P. H. Eykman angegeben, über welche Professor K. F. Wenckebach in den „Ber. d. Königl. Akad. d. Wiss. in Amsterdam“, April 1909, referiert. Nach einer ausführlichen Erklärung des Zustandekommens eines Röntgenstereogrammes und der Zusammenstellung der Bedingungen,

welche für die Herstellung eines Stereogrammes im allgemeinen maßgebend sind, folgt eine eingehende Erläuterung einer Methode, welche dem Wesen nach darin besteht, daß das Objekt

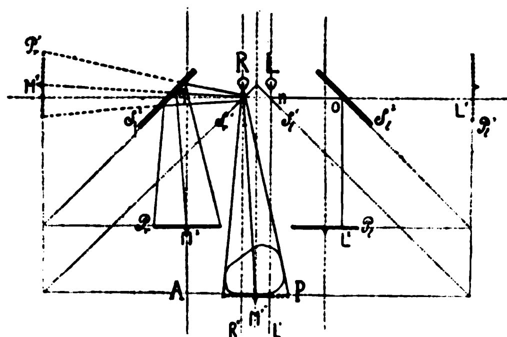



Fig. 198.

aus mehr als zwei Punkten aufgenommen bezw. mittels Röntgenstrahlen projiziert wird, wodurch man eine klarere Vorstellung von der räumlichen Lage und Verteilung der Objektteile erhält als durch zwei Bilder. Der Autor schildert eingehend die zur Erzeugung und Betrachtung solcher Stereogramme dienenden Apparate und gibt weiter eine Modifikation des Spiegelstereoskopes von Helmholtz an, durch welche es ermöglicht ist, das stereoskopische Kombinationsbild und den aufgenommenen Gegenstand selbst an einer und derselben Stelle des Raumes wahrzunehmen, was bei Röntgenphotographien insofern von Bedeutung ist, als man dann imstande ist, die durch die äußere Hülle des Objektes verdeckten inneren Bestandteile in der richtigen Lage zu den äußeren Begrenzungen des Objektes wahrzunehmen und manche wichtige Fragen über die Lagerung dieser Bestandteile zu lösen. Fig. 198 zeigt diese Einrichtung, in welcher $P_r$ und $P_l$ die beiden Halbbilder, $S_r^2$ und $S_l^2$ zwei größere Spiegel, $S_r^1$ und $S_l^1$ zwei durchsichtige Spiegel und $R$, $L$ die beiden Augen des Beobachters vorstellen

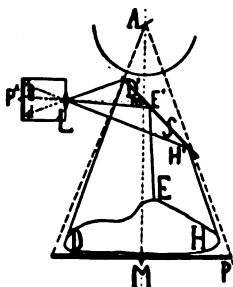



Fig. 199.

und in welchen der Strahlengang eingezeichnet ist. Ein anderes sehr sinnreiches Instrument desselben Autors ist die in Fig. 199 abgebildete Einrichtung, durch die es möglich ist, aus einem und demselben Standpunkte ein Röntgenstereogramm und ein gewöhnliches stereoskopisches Bild zu erhalten. $A$ ist die Antikathode, $DH$ das Objekt und $P^1$ die Röntgenplatte. Die Kamera $L$ ist seitwärts aufgestellt und erhält die Lichtstrahlen von dem Objekte durch Vermittelung des durchsichtigen Reflektors $S$. Durch gleichzeitige Bewegung der Antikathode und der Kamera wird die für die stereoskopische Darstellung notwendige Entfernung der Projektionszentren erhalten. Schließlich gibt der Autor noch die Dispositionen für einen stereoskopischen Projektionsapparat für Röntgenphotographien an, welche Anordnung sich dadurch auszeichnet, daß die Betrachtung einäugig erfolgt und die Kenntlichmachung der Tiefenunterschiede durch gleichsinnige und gleichzeitige Bewegung des betrachtenden Auges und der das Objekt bestrahlenden Antikathode geschieht. Diese vorstehend kurz geschilderten neuen Methoden der Röntgenstereoskopie sind für die Chirurgie von ganz besonderem Werte, da sie den Operateur bei den schwierigsten und folgenschwersten Eingriffen in den menschlichen Körper wesentlich zu unterstützen imstande sind.

---

## Ueber Positivretouche für Reproduktionen.

Von L. Tschörner in Wien.

Mit der zunehmenden Verwendung der Aetzmaschinen zum Aetzen von Autotypien gewinnt auch die Positivretouche immer mehr an Bedeutung. Denn die Verbesserung der autotypischen Reproduktion durch Abdecken und partielles Aetzen auf dem Klischee — welche bei der bisherigen Art des Aetzens in der Tasse angewendet wurde — entfällt meistens beim Aetzen in der Maschine. Bei letzterem trachtet man bekanntlich danach, das Klischee in einmaliger Aetzung fertigzustellen. Wenn also bei der autotypischen Reproduktion eines Originals eine Retouche nötig erscheint, so wird sie jetzt meistens auf dem Original — dem Positiv — vorgenommen. In einfachen Fällen genügt ein Aufsetzen der Lichter mittels Pinsels und Deckweiß auf das Original, um die Güte und Brillanz der Reproduktion zu verbessern; bei einer umfassenden Retouche wird jedoch meistens der Luftpinsel (Aerograph) verwendet. Mit demselben wird, wie bekannt, die Farbflüssigkeit, durch Preßluft oder Kohlensäure in Form eines feinen Sprühregens zerstäubt, auf das Original gespritzt. Diese Art der Retouche ist besonders zur

Egalisierung größerer Flächen, zum Wegretouchieren störender Details und speziell zur sogen. amerikanischen Maschinenretouche vorzüglich geeignet.

Die Abbildung Fig. 200 zeigt die Wirkung einer derartigen Retouche, Fig. 201 ist nach dem unretouchierten Original hergestellt.

Wie aus der ganzen Art dieser Aerograph-Retouche hervorgeht, kann man hierbei scharfe Konturen nicht einhalten und beim Ueberspritzen kleinere Details ohne weiteres nicht aussparen. Man muß in diesem Falle diejenigen Flächen, die beim Ueberspritzen verschont bleiben sollen, mit einer Maske verdecken — dieselben schneidet man sich vorteilhaft aus durchsichtigen Zelluloidfolien aus —, oder man deckt diese Stellen mit einem Lack oder ähnlichem ab. Nun kann man ruhig über diese Teile des Originals spritzen und nach dem Trocknen der Aerograph-Retouche den Lack mit der darauf gespritzten Farbe abwaschen, wonach diese Partien ohne den Spritzton erscheinen werden. Auf diese Art lassen sich die feinsten Details scharf aussparen, eventuell nebeneinanderliegende Bildteile in verschiedenen Farbschattierungen bespritzen usw.

Ein für diese Zwecke geeigneter Lack kommt im Handel vor, doch kann man sich einen solchen auch leicht selbst herstellen. Man muß nur berücksichtigen, daß dieser Lack weder das Original — welches meistens auf photographischem Kopierpapier hergestellt ist — beschädigen, noch die Wasserfarben, die zum Spritzen verwendet werden, auflösen oder beschmutzen darf. Er muß sich ferner durch ein Lösungsmittel vom Original entfernen lassen, das ebenfalls keine der erwähnten schädlichen Eigenschaften besitzt. Als derartiges Waschmittel ist am besten das Benzin geeignet; es besitzt auch den Vorzug, daß es sehr schnell auftrocknet und entsprechend billig ist.

Von diesen Erwägungen ausgehend, habe ich an der k. k. Graphischen Lehr- und Versuchsanstalt in Wien folgende Stoffe auf ihre Brauchbarkeit zur Herstellung eines derartigen Lackes untersucht: Venetianischer Terpentin, Elemiharz, Wachs, Leinölfirnis und Kanadabalsam. Der venetianische Terpentin wurde mit gleichen Teilen Terpentinöl verdünnt und die reine photographische Kopie auf Glanz- oder Mattzelloidinpapier an den betreffenden Stellen damit überstrichen. Ferner wurde das Elemiharz im Verhältnis 1:2, das feingeschnittene Wachs im gleichen Verhältnis, mittelstrenger Steindruckfirnis, sowie auch der Kanadabalsam, im Verhältnis 2:1 mit Terpentinöl gelöst resp. verdünnt. Nach dem partiellen Ueberstreichen der Kopie mit diesen verschiedenen Deckmitteln und Uebertrocknen der Schichten wurde das Bild mittels des Aerographen mit einem dichten, weißen Tone überspritzt,

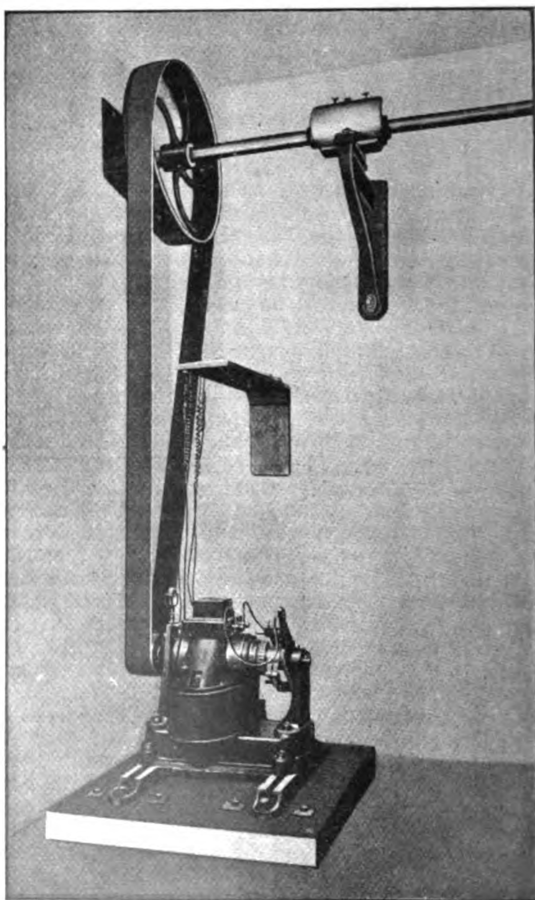


Fig. 200.

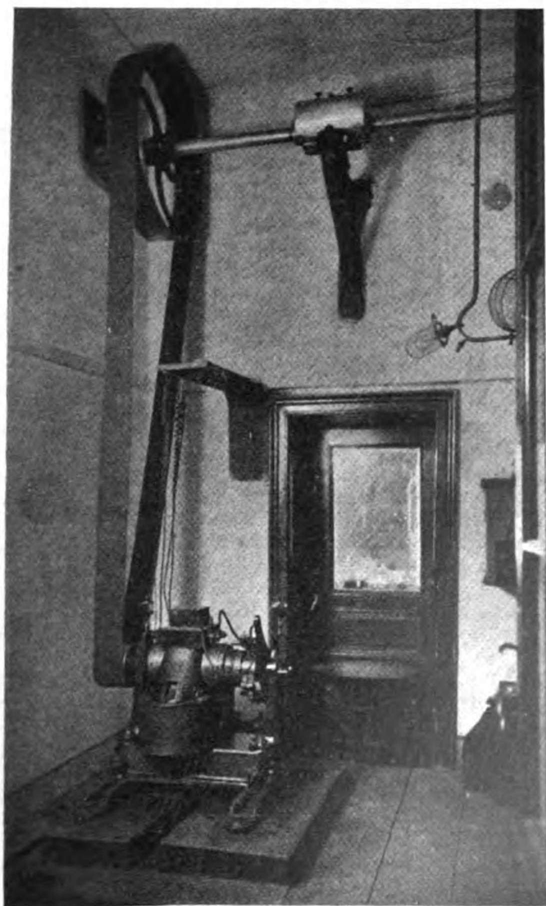


Fig. 201.

getrocknet und dann mit Baumwolle, die mit Benzin angefeuchtet wurde, überwischt. Hierbei hat sich sofort nach dem Ueberwischen das Wachs aufgelöst und den darüber gespritzten Ton in Flächen abgehoben. In weiterer Folge lösten sich der Reihe nach der Firnis, das Elemiharz, der Kanadabalsam und zuletzt der venetianische Terpentin.

Als bestes Deckmittel hat sich also die Wachslösung erwiesen, die sich von der Kopie schnell und vollständig entfernen läßt, ohne Fettspuren zu hinterlassen. Man kann damit — wie Versuche bewiesen haben — auch auf bereits gespritzten Stellen arbeiten und die Prozedur ein zweites oder drittes Mal wiederholen, ohne daß sich ein schädlicher Einfluß bemerkbar machte.

Damit man nun beim Abdecken das bereits Gedeckte besser sieht, habe ich versucht, den Lack anzufärben. Lösungen von Drachenblut oder Asphalt, die ich dem Lack zusetzte, haben sich dabei nicht bewährt, da der Lack beim Abwaschen die gespritzten weißen Töne beschmutzte. Ebenso waren Zusätze von Illustrations- und anderen Druckfarben nicht geeignet. Auch trockene, pulverisierte Farben, wie Zinnober, Milori- und Berlinerblau, mit dem Lack verrieben, färbten den weißen Spritzton. Ich rieb nun etwa 1 Teil pulverisiertes Kremserweiß mit 2 Teilen der Wachslösung gut durcheinander und erhielt einen Decklack, mit dem es sich gut abdecken und der sich mit Benzin sehr leicht und vollständig rein von der gespritzten Kopie abwaschen läßt, ohne irgendwelche Spuren zu hinterlassen.

Dieses billig und einfach herzustellende Abdeckmittel ist daher speziell für die amerikanische Maschinenretouche zu empfehlen.

---

## Wesentlichere Fortschritte auf dem Gebiete der Mikrophotographie und Projektion.

Von Gottlieb Marktanner-Turneretscher,
Kustos der zoologischen und botanischen Abteilung am Landesmuseum „Joanneum“ in Graz.

### A) Mikrophotographie.

R. Neuhauß' „Anleitung zur Mikrophotographie“ erschien als Heft 8 der „Encyklopädie der Photographie“ in zweiter Auflage, und ist dies Werkchen bekanntlich eine vorzügliche kurze Anleitung für Anfänger auf diesem schwierigen Gebiete.

Ein kleiner Artikel P. Frölichs in der „Phot. Welt“, Jahrg. 23, S. 33, berichtet über die Herstellung von Mikrophotographien von Kristallisationserscheinungen.

M. Monpillard beschreibt in „Bull. de la Soc. Franç. de Phot.“, Ser. 2, Tom 25, Nr. 3, S. 73, unter dem Titel: „Nouveau dispositif pour la mikrophotographie instantanée de M. Briaudeau, à Nantes“ die Prinzipien, welche bei Herstellung von Momentmikrophotographien in Frage kommen. Was das beschriebene Instrumentarium betrifft, unterscheidet sich dasselbe von dem schon im Jahre 1890 vom Schreiber dieser Zeilen in dessen Werke über Mikrophotographie beschriebenen nur durch die elektrische Auslösung der zwei Verschlüsse statt der dort angewandten pneumatischen, und die Anbringung des reflektierenden Prismas auf einer rotierenden Scheibe statt auf einem Schieberverschluß.

Im „Journ. Quekett Micr. Club“ 1908, S. 243, finden wir eine Anleitung, um sehr durchsichtige Diatomeen bei starken Vergrößerungen zu photographieren.

W. S. Davis publiziert in „Photo-Era“ für 1908, S. 20, einen „Photo-Micrography with simple Apparatus“ betitelten Artikel.

B. Wandollek publizierte im „Zoolog. Anz.“, Bd. 33, S. 28, einen Aufsatz über Photographie in der Wissenschaft, besonders in der Zoologie.

K. Pritzsche veröffentlichte im „Mikrokosmus“ 1908/09, Bd. 2, Heft 3 und 4, einen Artikel über Herstellung von Mikrophotogrammen mit möglichst einfachen Mitteln.

Fr. Fuhrmann veröffentlichte ein vorzügliches Werk: „Leitfaden der Mikrophotographie in der Mykologie“, Jena 1909, welches jedem Interessenten wärmstens empfohlen werden kann. Es umfaßt zehn Kapitel, von denen die drei ersten, welche die mikrophotographische Einrichtung, deren Aufstellung und Zentrierung umfassen, besonders instruktiv sind. Das vierte Kapitel umfaßt die Lichtquellen, das fünfte die Lichtfilter und Platten, während das sechste, von großer Sachkenntnis zeugende das eigentliche Aufnahmeverfahren umfaßt. Die folgenden Abschnitte sind den photographischen Prozessen sowie den Vervielfältigungsverfahren, unter denen auch der Spitzertypie eingehend Erwähnung getan wird, gewidmet, während sich der letzte mit den mikroskopischen Präparaten und deren Herstellung befaßt. Dem Buche sind neben 33 Textabbildungen drei vorzügliche Tafeln mit 13 Figuren beigegeben, von denen eine auch mit dem Ultramikroskop hergestellt wurde. Besonders erwähnenswert erscheint es uns, daß der Autor die beigegebenen Tafeln auch gleichzeitig als Proben für die verschiedenen besprochenen Vervielfältigungsverfahren benutzt hat.

W. Dieck veröffentlichte im „Journ. Roy. Micr. Soc.“ 1908, S. 646, einen Artikel: „Photomicroscope for ultra-violet rays

and its significance for histological investigations, especially of hard structures."

H. L. Heusner beschreibt in der „Zeitschr. f. wiss. Mikr.", Bd. 25, S. 432, „Ein einfaches Hilfsstativ für Vertikalaufnahmen makro- und mikroskopischer Objekte", welches leicht und wohlfeil herstellbar ist und die Verwendung einer gewöhnlichen photographischen Kamera für solche Zwecke gestattet.

A. J. M. Garjeanne beschreibt in „The phot. Monthly", Bd. 16, S. 28, unter dem Titel: „A Home-made Photo-micrographic Apparatus" einen einfachen mikrophotographischen Apparat und regt die Amateure zur Herstellung mikrophotographischer Aufnahmen an.

J. Reid veröffentlicht in „The Phot. Journ.", Bd. 49, S. 33, einen sehr instruktiven Artikel: „Photography and the Microscope; more particularly a method of calculating the correct exposure." Der Autor geht von der in diesem Berichte des Vorjahres erwähnten Expositionstabelle Letherbys aus, die auf die Apertur des Kondensors keine Rücksicht nimmt, ein Faktor, welcher aber für die Expositionszeit neben der Stärke der Vergrößerung, der Lichtquelle und der Plattensorte von Wichtigkeit ist. Die letzten drei Faktoren sind leicht in Rechnung zu ziehen. Der erste unter diesen wächst bekanntlich in dem Quadrate der Vergrößerungszahl, auch der zweite ist ebenso leicht zu berücksichtigen, da meist nur zweierlei Lichtquellen verwendet werden: Gas- und Petroleumlicht für schwächere, Kalk-, Nernst- oder Bogenlampenlicht für stärkere Vergrößerungen. Der dritte Faktor, die Platte, bleibt meist auch derselbe, da man fast stets mit einer bestimmten Sorte (orthochromatische geringer Empfindlichkeit, z. B. Perutz-Eosinsilberplatten) arbeitet. Durch eine Versuchsaufnahme, die in bekannter Weise durch sukzessives Herausziehen des Kassettenschiebers hergestellt wurde, stellte der Autor die richtige Expositionszeit bei bestimmter numerischer Apertur (0,5) und Vergrößerung (250 mal) fest. Es wurde hierbei eine $^{3}/_{4}$ zöllige Petroleumlampe verwendet, deren hellster Teil mittels einer Kondensorlinse, welche die Strahlen parallel macht, und durch den Kondensor in die Objektebene projiziert wurde. Er fand hierbei die Expositionszeit von 6 bis 8 Sekunden als die beste und berechnete danach die Expositionszeit für die übrigen Vergrößerungen von 100 bis 4000. Eine zweite Tabelle enthält die Multiplikations- resp. Divisionsfaktoren für die numerischen Aperturen von 0,1 bis 1,30, in Intervallen von je 0,05 zunehmend. Für Nernstlicht, welches um 16 mal heller ist, müssen die sich aus der Tabelle ergebenden Expositionszeiten durch 16 dividiert werden. Eine weitere Tabelle ist für schwache Vergrößerungen von 10- bis 100 mal

und für numerische Apertur von 0,05 bis 0,30 berechnet. Erwähnen wollen wir hier, daß im „Brit. Journ. of Phot.“, Bd. 56, S. 98, auf das Interessante dieses Artikels hingewiesen und ein Fehler in demselben betreffs Fig. 11 richtiggestellt wird.

Die Optische Werkstätte Otto Himmler in Berlin, Oranienburger Straße 65 (siehe Prospekt), fertigt einen mikrophotographischen Apparat mit besonderen Einrichtungen für stereoskopische Mikroaufnahmen an, der nach Gebhardts Bericht in der „Zeitschr. f. wiss. Mikr.“, Bd. 25, S. 466, sehr empfehlenswert sein soll. Nur seien die im Prospekt angegebenen notwendigen Winkeldrehungen, insbesondere für stärkere Vergrößerungen, welche theoretisch ohnedies eine stärkere Winkeldrehung als schwache Vergrößerungen benötigen, viel zu klein bemessen (vergl. auch „Phot. Ind.“ 1908, S. 1027).

An neuen Objektiven für Mikrophotographie und Mikroprojektion wären die neuen Mikropolare der Firma C. Reichert in Wien zu nennen, welche dieselben in den Lichtstärken von $f$:4 in den Brennweiten 30, 50, 75 und 100 mm herstellt.

J. E. Stead beschreibt im „Journ. Roy. Micr. Soc.“ 1909, S. 22, eine einfache Methode zur Beleuchtung opaker Objekte, welche auch für mikrophotographische Zwecke Anwendung finden könnte.

C. Reichert hielt in der Photographischen Gesellschaft einen interessanten Vortrag (siehe „Phot. Korresp.“ 1908, S. 181) über einen neuen Spiegelkondensor zur Sichtbarmachung ultramikroskopischer Teilchen.

Weimarn schlägt in der „Zeitschr. f. Chem. u. Ind. d. Koll.“ 1907, S. 124 (siehe auch „Phot. Chronik“ 1908, S. 124) zum Zwecke der Erweiterung der ultramikroskopischen Sichtbarkeitsgrenze — auf Beobachtungen Lord Rayleighs fußend — vor, Ultramikroskope zu bauen, bei welchen alle Linsen aus Quarz oder Flußspat hergestellt sind, und bei welchen die Luft aus deren Strahlengang ausgepumpt werden kann. Als Lichtquelle können Quecksilber- oder Kadmiumlampen aus Quarzglas, zur Beobachtung dagegen im ultravioletten Lichte fluoreszierende Lichtschirme, zur Aufnahme gewöhnliche photographische Platten verwendet werden. Der Autor hofft, hierdurch Teilchen von 0,000005 mm Durchmesser sichtbar machen zu können.

H. Siedentopf veröffentlichte in der „Zeitschr. f. wiss. Mikr.“, Bd. 25, S. 273, einen sehr instruktiven Artikel über mikroskopische Beobachtungen bei Dunkelfeldbeleuchtung.

W. Scheffer teilt in der „Zeitschr. f. wiss. Mikr.“ einiges über das Arbeiten mit dem Paraboloidkondensor mit, worin er sehr schätzenswerte Winke für Herstellung mikrophotographischer Aufnahmen mittels dieses Instrumentes gibt.

W. von Ignatowsky beschreibt in der „Zeitschr. f. wiss. Mikr.“, Bd. 25, S. 434, eine Beleuchtungseinrichtung für das Metallmikroskop, in welcher er eine Methode angibt, die das Eintreten des von der Metallfläche reflektierten Lichtes in das Auge resp. in die Kamera hintanhält. Der, wie es scheint, sehr zweckmäßige Apparat wird von der Firma E. Leitz in Wetzlar hergestellt, und ist derselbe nicht nur für Aufnahmen bei stärkeren, sondern auch bei schwächeren Vergrößerungen geeignet, in welch letzterem Falle die Abbildung von Objekten bis 15 mm Durchmesser möglich ist.

J. W. Gordon empfiehlt im „Journ. Roy. Micr. Soc.“ 1908, S. 425, unter dem Titel: „Illuminating Apparatus for the Microscope“ eine Einrichtung, welche viel Aehnlichkeit mit dem vor Jahren im Handel gewesenen Apparat von Kochs-Wolz hat.

E. Moffat bringt im „Journ. Roy. Micr. Soc.“ 1908, S. 20, eine Fortsetzung des im vorjährigen Berichte zitierten Aufsatzes über: „Lichtfilter für Mikrophotographie.“

D. M. Hauron und R. d. Bercegol publizieren im „Engl. Mechanic“, Bd. 87, S. 295, eine sehr zweckmäßige Methode zur Herstellung von Lichtfiltern für Farbenphotographie.

H. Hinterberger projizierte in der Photographischen Gesellschaft eine Serie äußerst gelungener Mikrophotographien, welche er auf Autochromplatten hergestellt hatte („Phot. Korresp.“ 1908, S. 129).

F. Franck stellte im Laboratorium für pathologische Physiologie am Collège de France in Paris farbige Mikrophotographien her („Wiener Mitt. phot. Inh.“, Nr. 172).

In den „Wiener Mitt. phot. Inh.“ 1908, S. 495, wird einer Präpariertechnik Erwähnung getan, welche die Mikrophotographie der Lamellenstruktur der zarten Lippmannschen Häutchen besser als bisher ermöglicht. Die von S. R. Cajal vorgeschlagene Methode besteht in Quellenlassen der Häutchen, die mit wasserunlöslichen Anilinfarben gefärbt werden.

A. Herzog veröffentlichte den ersten Teil eines ausgezeichneten „Mikrophotographischen Atlas der technisch wichtigen Faserstoffe, Handbuch der mikroskopischen Untersuchungsmethoden für Textil-, Papier-, Seiler-, Stopf- und Bürstenmaterialien“, welcher die pflanzlichen Rohstoffe behandelt und durch 222 vorzügliche Mikrophotogramme illustriert ist. München 1908, J. B. Obernetter. (Vergleiche die Besprechung von H. Ambronn in „Zeitschr. f. wiss. Mikr.“, Bd. 25, S. 322.)

## B) Photomikrographie.

Unter dem Titel: „Fineness of Grain and Microphotography“ finden wir im „Brit. Journ. of Phot.“, Bd. 55, S. 787, einen

Artikel, in welchem die Bedingungen angegeben sind, unter welchen bei Herstellung von Photomikrographien mittels des Kollodium- oder des Albuminprozesses das feinste Silberkorn erhalten wird, wie es für diese Miniaturbildchen unumgänglich nötig ist.

## C) Projektion.

In „The Phot. Journ.", Bd. 49, S. 164, ist ein Artikel über „Stereoskopische Projektion" enthalten, welcher die wichtigsten historischen Daten über diesen Gegenstand enthält und die Art der Herstellung der von Dr. Scheffer der Royal Photographic Society zur Projektion überlassenen Stereo-Diapositive auseinandersetzt. Die sich an diese Demonstration anschließende Debatte bringt manches Anregende und Lesenswerte über stereoskopische Projektion.

Neue und sehr vornehm ausgestattete Episkope werden von den Firmen Schmidt & Haensch in Berlin (beschrieben in der „Deutsch. Mech.-Ztg." 1908, S. 213) und H. Krüß in Hamburg (ebenda 1908, S. 166) hergestellt. Einen neuen, kompletten Apparat für Makro- und Mikroprojektion baut F. Koristka in Mailand (siehe dessen Katalog für 1908). Auch die Firma R. Lechner in Wien baut einen neuen elektrischen Projektionsapparat, derselbe ist für Stark- und Schwachstrom verwendbar („Der Amateur", Juli 1908). In „Phot. Ind." 1908, S. 1407, wird der von Ed. Liesegang hergestellte Berghoffsche Projektionsapparat besonders für Unterrichtszwecke empfohlen. Der neue, große Projektionsapparat der Optischen Anstalt C. Reichert ist in der „Zeitschr. f. wiss. Mikr.", Bd. 24, S. 370 (siehe auch „Journ. Roy. Micr. Soc." 1908, S. 500) beschrieben und abgebildet.

J. Königsberger beschreibt in „Zeitschr. f. wiss. Mikr.", Bd. 25, S. 287, ein geradsichtiges Prisma und einen Apparat zur Projektion von Spektren, sowie zur Beleuchtung mit spektralem Licht, Objekte, welche von der Firma F. Hellige & Co. in Freiburg i. Br. hergestellt werden und relativ sehr billig sind.

Die bestbekannte Rathenower Optische Industrieanstalt erzeugt ein binokuläres Instrument, Stereovista genannt, das zum Betrachten projizierter Stereoskopbilder dient. Dasselbe besteht aus einem Doppelfernrohr mit eingeschalteten Prismensystemen, welch letztere einen verstellbaren Reflektor zwecks Vereinigung der Doppelbilder enthalten. Die Stereonegative müssen zu diesem Anlasse als verkleinerte Diapositive kopiert werden, um sie wie ein einziges Diapositiv projizieren zu können. Zu diesem Zwecke liefert die Firma einen eigenen Apparat „Stereoscopia", der die Glasbilder gleich richtig herstellt.

Die Verwendung von Straßenbogenlampen für Projektion zu Reklamezwecken, wobei kleine, in Schmelzfarben ausgeführte Bilder zuerst auf einen schräg gestellten Spiegel und von diesem auf die Straße projiziert werden, wird in der „Phot. Rundschau" 1908, S. 275, besprochen. Die Firma Georg Mewes in Hamburg bringt einen solchen, „Lufex-Reklameapparat" benannten Projektionsapparat in den Handel, welcher, durch ein Uhrwerk betrieben, eine Serie von Bildern 4 × 4 cm in bestimmten Zeitintervallen hintereinander abwechselnd vorführt und durch 3 Stunden ununterbrochen funktioniert (vergl. „Phot. Industrie" 1908, S. 1018).

K. Martin veröffentlichte in „Kamera-Kunst", Jahrg. 6, S. 39, einen instruktiven Artikel über Teleobjektive für Projektionszwecke, worin er die Vorteile dieser Objektive für diesen Zweck bespricht. Die Rathenower Optische Industrieanstalt erzeugt solche Teleobjektive für Projektionszwecke, welche aus einem sammelnden Linsensystem und aus einem, dem Projektionsschirm zugekehrten, zerstreuenden System bestehen, welch letzteres kürzere, oder höchstens gleiche Brennweite als das erstere besitzt. Dieses Objektiv dürfte für Projektionszwecke vorzügliche Dienste leisten.

S. Lichtenstädt bringt in „Sonne", Jahrg. 4, S. 295, einen Artikel über Lichtquellen für Projektion, und H. Kassau ebenda. Jahrg. 5, S. 166, einen solchen über das Glühlicht für Vergrößerungsapparate

Die Deutsche Gasglühlicht-A.-G., Berlin, erzeugt eine Metallfadenlampe speziell für Projektionszwecke.

M. E. Wallon beschreibt in „Bull. Soc. Franç. de Phot." 1909. S. 89, unter dem Titel: „Nouvelle Lampe à arc courant continu à 110 volts de M. Turillon" eine nach Angaben M. Damoizeaus hergestellte Projektionslampe.

Neue Projektionsbogenlampen haben zum Patent angemeldet die Werkstätte für Feinmechanik Andreas Müller, München, Neuhauser Weg 21, Jakob Bonn und A. E. Jones, London, New Oxford Street 97, sowie die Firma Körting & Matthiesen in Leutzsch-Leipzig und die Stralsunder Bogenlampenfabrik in Stralsund, welche beide einfache, aber sehr praktisch scheinende Lampen mit horizontaler, positiver Kohle erzeugen.

P. Krüß bringt in „Phot. Industrie" 1908, S. 742, einen sehr lesenswerten Artikel über: Die Stellung der Kohlen bei Projektionsbogenlampen, worin er die Bedingungen auseinandersetzt, welche die bestmöglichste Lichtausnutzung bei derartigen Lampen gewährleisten. Besonders werden nach Besprechung verschiedener Systeme diejenigen Lampen empfohlen, bei welchen die positive Kohle horizontal, die negative senkrecht dazu angeordnet ist,

da hierdurch etwa 30 Prozent an Helligkeit gewonnen wird, indem der Krater der positiven Kohle vollkommen freiliegt und nicht von den Spitzen der negativen Kohle teilweise gedeckt wird.

Müller & Wetzig in Dresden erzeugen ein neuartiges Lager für Kondensatoren, wodurch dieselben vor dem Springen geschützt sein sollen.

Anton Mayer beschreibt in der „Phot. Rundschau" 1908, S. 259, unter dem Titel: Eine neue, unsymmetrische Kondensorkombination für Projektionsapparate, eine Einrichtung, in welcher er statt der Doppelkondensoren zwei einfache plankonvexe Linsen von Rodenstock empfiehlt, von denen die erste (Nr. 8040) mit der planen Fläche der 9,8 cm entfernten Lichtquelle zugekehrte, 10 cm Durchmesser und 15 cm Brennweite und die zweite, 16 cm weit von ihr entfernte, mit der planen Fläche dem Objektiv zugekehrte, 15 cm Durchmesser und 24 cm Brennweite besitzt (Nr. 8047). Nach des Autors Berechnungen ist sein Kondensor um mehr als zweimal lichtstärker als ein Doppelkondensor und kostet dabei nur etwa 9 Mk. Die beiden Linsen sollen wegen ihrer großen Entfernung voneinander nicht in einer fixen Fassung untergebracht, sondern zentriert verschiebbar eingerichtet werden. Im Jahrg. 1909, S. 13, derselben Zeitschrift berichtigt K. Martin die Angaben Mayers dahin, daß eine so günstige Wirkung des empfohlenen Kondensors gegenüber einem gewöhnlichen Doppelkondensor nicht vorhanden sei, und daß dieser Kondensor überhaupt nur unter bestimmten Verhältnissen, nämlich, wenn das Objektiv gleiche oder größere Brennweite (30 cm) besitzt als der Kondensor, Anwendung finden kann, und dann sei der Mayersche Kondensor einem gewöhnlichen höchstens um 15 Prozent an Lichtstärke überlegen.

R. Kaser veröffentlicht in „Phot. Korresp." 1909, S. 1, einen sehr lesenswerten Artikel über kombinierte Diapositive.

Hans Schmidt spricht in der „Phot. Industrie" 1909, S. 62, über das „Beschlagen" der Bilder bei Projektionsvorstellungen und gibt die Mittel zur Beseitigung dieser störenden Erscheinung an.

In den „Phot. Mitt." 1908, S. 523, ist ein Artikel von E. König über: Die Herstellung stereoskopischer Projektionsbilder mit Hilfe der Pinatypie enthalten, worin der Autor sehr eingehend auseinandersetzt, daß auf diesem Wege ganz überraschende Resultate erzielbar sind. Als Farbstoffe wurden nach den neuesten Versuchen für diesen Zweck ganz besonders Komplementgrün und Komplementrot brauchbar gefunden. Der Autor empfiehlt, zwei seitenverkehrte Teildiapositive in der Kamera herzustellen, wovon das mit dem rechten Objektiv aufgenommene Negativ mit der Schichtseite nach außen (vom Objektiv abgewandt) in den Repro-

duktionsapparat gelegt wird, während die Schichtseite des linken Negatives gegen das Objektiv gekehrt eingelegt wird. Hierbei wird jedoch, um bei vollkommen gleicher Einstellung der Kamera gleiche Schärfe und Bildgröße zu erzielen, das linke Negativ mit der Schichtseite auf eine reine Glasplatte gelegt, welche die gleiche Dicke mit dem rechtsseitigen Negative hat, und dann beide in obiger Anordnung in dem Halter befestigt. Zum Kopieren der so erhaltenen Diapositive werden die sogen. Druckplatten für Pinatypie verwendet, welche etwa halb so lang als Zelloidinpapier kopiert, dann gut gewässert und mit je einem der folgenden Farbbäder gefärbt werden: Rotes Farbbad für die Aufnahme mit dem rechtsseitigen Objektiv: Komplementrot D 1 g, Wasser 100 g. Grünes Farbbad für das linke Teilbild: Komplementgrün 2 g, Wasser 100 g. Hierauf wird einige Sekunden abgebraust, dann etwa 1 Minute in dreiprozentige Alaunlösung gelegt, kurz abgespült und dann mit einem Leinentuch vorsichtig abgewischt und getrocknet. Beim Montieren sollen die Fernpunkte des rechten Bildes etwas rechts von denen des linken Bildes liegen. Die Brillengläser zum Betrachten der Bilder werden durch Uebergießen von Glasplatten mit folgenden Lösungen hergestellt: Für Rot: Gelatine 6 g, destilliertes Wasser 100 ccm + 2½ prozentige wässerige Lösung von Rapidfilterrot I 20 ccm. Für Grün: Gelatine und Wasser wie oben + 5 ccm einer einprozentigen wässerigen Lösung von chemisch reinem Naphthalingrün. Zwei gleiche Platten passender Größe werden, Schicht auf Schicht, mit Kanadabalsam verkittet und geben dann die Brillengläser. Bei der Projektion wird das grüne Bild der Lichtquelle zugekehrt, und die Brille so benutzt, daß das rechte Auge durch das grüne, das linke durch das rote Glas blickt.

O. Miehlmann in Hamburg erzeugt eine neue Vorrichtung zum Wechseln der Diapositive bei Projektionsapparaten mittels einer Drehscheibe („Phot. Industrie" 1908, S. 1385).

Ein Artikel: „Le Proiezioni fisse e cinematografiche alla luce diurna" im „Bull. mens. Soc. Fot. Ital." 1909, S. 9, berichtet, daß M. Ganzini einen Projektionsschirm erfunden hat, welcher das Projizieren bei Tageslicht gestattet. Der Schirm ist von einem engen, rostartigen Gitterwerk von sehr dünnen Lamellen überzogen, welche sich unter rechtem Winkel schneiden. Die Lamellen ragen beiläufig ebenso hoch über das Planum des Schirmes vor, als die Seitenlänge der kleinen Quadrate, welche sie umgrenzen, beträgt. Bei seitlich einfallendem Lichte werfen die Lamellen auf den Grund des Schirmes Schatten, so daß dieser dunkel erscheint, während die fast senkrecht auf den Schirm auffallenden, vom Projektionsapparat ausgehenden Lichtstrahlen den Grund des Schirmes erleuchten und deshalb das

Bild darauf selbst in einem vom Tageslicht erhellten Raume sichtbar werden lassen. Wenn sich diese Einrichtung bewährt, wäre sie gewiß für Volks- und Mittelschulen, wo die Verfinsterung des Lehrzimmers nicht selten zu Unzukömmlichkeiten Anlaß gibt, sehr empfehlenswert; nur dürfte dieselbe den Nachteil haben, daß auch die Zuschauer, um die Bilder gut zu sehen, nahezu vertikal auf den Schirm blicken müssen, da sie sonst nur eine Seitenfläche der Lamellen sehen.

Die Zeißwerke in Jena erzeugen einen neuartigen Projektionsschirm, welcher eine wesentlich aus Aluminiumbronzepulver bestehende Außenschicht besitzt.

Neue Arten von Projektionsflächen erzeugen auch E. Liesegang in Düsseldorf und die Vereinigten Gummifabriken Harburg-Wien.

Gebr. Lutz in Darmstadt, Landwehrstraße 38, konstruierten einen Projektionsschirm mit einer oben angebrachten Wasserverteilungs- und einer Sammelrinne an der unteren Tragstange des Schirmes, der für Orte, wo der Schirm dauernd an seinem Platze bleibt, recht praktisch sein dürfte.

J. Nixon veröffentlicht in „The Amateur Photographer“, Bd. 49, S. 149, einen Artikel: Enlarging by Lantern, in welchem er die Gesetze für die Expositionszeit, bezogen auf die bei Reproduktion in gleicher Größe nötige Expositionszeit, berechnet, wobei auch die Stellung der Lichtquellen gegenüber dem Kondensor des Projektionsapparates berücksichtigt ist.

## D) Kinematographie.

Das Flimmern der Kinematographen soll sich (siehe „Argus-Phono-Cinéma“ 1908, S. 4) dadurch bedeutend verringern lassen, wenn der Verschluß sich derart öffnet, daß zuerst der dunklere Teil der Bilder (der Vordergrund einer Landschaft) frei wird und dann erst der hellere (Himmel).

Frank P. Smith führte in der „Roy. Phot. Soc. of Great Britain“ Mikrophotographien und kinematographische Aufnahmen von Fliegen und deren Feinden vor, so z. B. den Angriff einer Spinne auf eine Fliege. Dieselben erregten, wie in „The Phot. Journ.“, Bd. 48, S. 367, ausgeführt wird, allgemeines, großes Interesse.

V. Henri führte die Bewegungen der Teilchen einer Kautschukemulsion kinematographisch vor. Die 400fach vergrößerten Aufnahmen, von denen 20 bis 40 pro Sekunde gemacht worden waren, zeigten die Brownschen Bewegungen der Teilchen am Schirme sehr deutlich, wobei sich zeigte, daß dieselben von der Azidität oder Alkalinität des Lösungsmittels abhängig sind und

durch passende Methoden auch gemessen werden können (vergl. „Phot. Korresp." 1908, S. 450).

Nicht uninteressant dürfte es schließlich sein, daß nach „Phot. Industrie" 1908, S. 1011, die Verwendung von Kinematographen und Projektionsapparaten in Kirchen nicht nur in Amerika, sondern auch in England, Frankreich und Deutschland behufs Vorführung religiöser Szenen und Stätten Eingang gefunden hat. Auch behufs Hebung des Fremdenverkehrs in Niederösterreich bedient man sich in neuester Zeit des Kinematographen zu Propagandazwecken.

---

## Paynes Methode der direkten photographischen Metallätzung.

Ueber die bereits auf S. 446 dieses „Jahrbuches" besprochene Paynetypie ist zu bemerken, daß sie sich vom „Ozobromprozeß" ableitet, bei welchem ein entwickeltes Bromsilbergelatinebild durch Bichromat- resp. Bichromatferrizyankaliumlösung an den Silberbildstellen gehärtet wird.

Das englische Patent Arthur Paynes Nr. 28415 datiert von 1907. Nach demselben wird auf eine gereinigte Metallplatte zunächst eine dünne Kollodium- oder eine andere, die Säurewirkung hindernde Schicht gebracht, auf diese eine feinkörnige Bromsilbergelatineemulsion mit harter, aber nicht durch Alaun oder dergl. gehärteter Gelatine hergestellt. Das Ganze wird belichtet und entwickelt. Je nachdem ein Positiv oder ein Negativ gebraucht wird, muß das Bild entweder direkt fixiert oder erst umgekehrt werden, dann wird fixiert und gewaschen. Hierauf wird $1/2$ Minute in einem Gemische von Kaliumbichromat und Kaliumaluminiumsulfat in Wasser gelöst, gebadet, gewaschen und mit warmem Wasser entwickelt, gewaschen und auf der Zentrifuge getrocknet. Zum Schlusse wird das freigelegte Kollodium usw. mit einem lösenden Mittel entfernt und die Platte geätzt („Deutsche Photographen-Zeitung" 1909, S. 373, aus „Brit. Journ. of Phot.").

Im Jahre 1908 machte die Paynetypie mehrfach von sich sprechen (siehe S. 446), aber die Beschreibungen waren mitunter undeutlich. In „Le Procédé" (1909, S. 97) geht Calmels näher auf die Einzelheiten ein. Eine Zink- oder Kupferplatte wird mit einer isolierenden roten Lackschicht, dann mit einer dünnen Bromsilbergelatineemulsion überzogen. Solche Platten werden in der Kamera (eventuell behufs Erzeugung von Autotypien hinter einem Raster) belichtet; die Platte wird hierauf entwickelt, gewaschen, aber nicht fixiert, und dann in eine fünf-

prozentige Kaliumbichromatlösung getaucht oder in eine dem Ozobromprozeß analoge Lösung, welche die Gelatine an jenen Bildstellen, die metallisches Silber enthalten, gerbt; diese Operation dauert ungefähr 3 Minuten, worauf man abspült. Die folgenden Operationen werden am Tageslicht vorgenommen. Die Platte wird in warmes Wasser von 45 bis 50 Grad C. getaucht, worin die löslich gebliebene Gelatine sich auflöst und die rote Lackschicht sichtbar wird. Man spült mit kaltem Wasser ab, reibt mit Baumwolle die nicht ganz nackten Stellen des Fonds leise blank und läßt auf der Zentrifuge trocknen. Dann badet man in denaturiertem Spiritus, der den roten Lack dort auflöst, wo keine schützende Bromsilbergelatine ihn deckt; man spült mit Wasser, reibt zart mit Baumwolle ab und hat nun die ätzfähige Metallplatte vor sich. Die Schwefelsäureätze für Zink hebt die Gelatineschicht rasch ab. Man muß deshalb die Zinkplatte bald waschen, gummieren und den Hochätzgrund mit fetter Farbe anreiben. Will man das Bild umkehren, so färbt man die mit warmem Wasser entwickelte Platte mit lithographischer Farbe und Firnis ein, taucht in Alkohol, dann in Wasser und reibt die Platte mit Baumwolle ab. Auch kann eine galvanische Methode benutzt werden, bei welcher dünne Metallniederschläge das Zink vor der Einwirkung des Aetzmittels schützen. Die in einprozentige Salpetersäure getauchte Zinkplatte wird in ein Verkupferungsbad (1000 Teile Wasser, 30 ccm flüssiges Natriumbisulfit, 45 g Zyankalium, 15 g Kupferazetat, 10 ccm Ammoniak) bei 35 Grad C. gelegt, einer Kupferplatte gegenübergehängt und ein Strom von vier Daniellelementen durchgeleitet. Dann wird mit Alkohol gereinigt und mit Salpetersäure geätzt. Die Zeitdauer aller dieser Operationen wird auf 12 Minuten, gerechnet vom Entwickeln der Platten bis zum Beginn der Aetzung, geschätzt.



# Patente

betreffend

# Photographie und Reproduktionsverfahren.

# Patente, betreffend Photographie und Reproduktionsverfahren.

---

## A) Verzeichnis der vom 1. Juli 1908 bis 30. Juni 1909 in Deutschland erteilten Patente.

(Das beigefügte Datum bezeichnet den Beginn der Dauer des Patentes. Die Nummern der vor dem 1. Januar 1908 gelöschten Patente sind eingeklammert.)

### Klasse 42 h.

Optik (Linsen und Linsensysteme, photographische Objektive, Prismen und Spiegel, Scheinwerfer, optischer Teil [mechanischer Teil Klasse 4 b]), Fernrohre, Mikroskope, Lupen, Mikrotome, Licht- und Farbenmesser (Photometer, Kolorimeter), Spektral-, Polarisations- und Projektionsapparate, Stereoskope, Kaleidoskope, Zauberlaternen, Brillen und Klemmer, Apparate zur Prüfung und Untersuchung der Augen, optische Hilfsinstrumente für Photographie usw.

200752. Alexandrina Taylor, New York. Mikroskop mit Camera lucida. 1. Februar 1907.

200753. A. Krüß, Hamburg. Integrierendes Photometer zur Bestimmung der Helligkeit einer Lichtquelle in verschiedenen Richtungen einer durch die Lichtquelle gelegten Ebene mit Hilfe einer der Anzahl der verschiedenen Richtungen entsprechenden, auf einem Kreise oder einem Teil des Kreisumfanges angeordneten Anzahl von Spiegeln oder spiegelnden Prismen. 15. September 1907.

201475. Carl Zeiß, Jena. Doppelfernrohr mit Doppelgelenk. 6. Juli 1907.

201652. Harald Ingram, London. Projektionsapparat nach Art der bekannten magischen Laternen zur selbsttätigen, absatzweisen Vorführung einer größeren Zahl von auf einer drehbaren Scheibe angebrachten Bildern. 21. August 1907.

201 653. Optische Anstalt C. P. Goerz, Akt.-Ges., Friedenau bei Berlin. Verfahren zum Justieren von Prismen. 29. Novbr. 1907.

202 083. Optische Anstalt C. P. Goerz, Akt.-Ges., Friedenau bei Berlin. Sphärisch, chromatisch, astigmatisch und komatisch korrigiertes, aus zwei Hälften von je einer positiven, aus hochbrechendem Barykron und einer negativen Linse mit zwischenliegendem Luftraum von der Form eines positiven Meniskus bestehendes Objektiv. 2. Juli 1907.

202 595. Emil Busch, Akt.-Ges., Optische Industrie, Rathenow. Einstellvorrichtung für Doppelfernrohre mit durch Veränderung des Okular-Linsenabstandes veränderlicher Vergrößerung. 8. April 1908.

202 655. Oskar Miehlmann, Hamburg, Plan 6. Vorrichtung zum Einstellen der Platten an Projektionsapparaten mittels einer mit Führungen zur Aufnahme der Plattenrahmen versehenen Drehscheibe. 6. Juni 1907.

203 097. Carl Zeiß, Jena. Verfahren, um das reelle anastigmatische Bild eines sphäro-zylindrischen Systems in der Strichrichtung scharf zu machen. 25. August 1907.

203 098. Bernhard Jost, Duisburg, Pulverweg 70. Kondensator für Projektionsapparate. 18. Januar 1908.

203 150. P. E. Valette & Cie., Paris. Doppelfernrohr mit in korb- oder kastanienförmigen Trägern befindlichen Prismen. 3. März 1907.

203 261. Sigmund F. Meißl, Charlottenburg, Wilmersdorfer Straße 96/97. Prismendoppelfernrohr mit Porroprismen. 29. November 1907.

203 658. Carl Zeiß, Jena. Doppelfernrohr mit starrem Hauptgehäuse und abwärts gerichteten Okulargehäusen, von denen zur Anpassung des Okularabstandes an den Augenabstand mindestens eins um eine Achse am Hauptgehäuse drehbar ist. 28. Mai 1907.

205 639. Emil Busch, Akt.-Ges., Optische Industrie, Rathenow. Fernrohr mit zwei Objektiven und bildaufrichtendem Prismensystem. 10. März 1908.

205 760. Carl Zeiß, Jena. Verfahren, um bei Gelenkdoppelfernrohren die optischen Achsen der Einzelfernrohre und die Gelenkachse parallel zu richten, nachdem bereits die optischen Achsen in den Einzelfernrohren festgelegt sind. 1. Juni 1907.

205 868. Emil Busch, Akt.-Ges., Optische Industrie, Rathenow. Doppelfokusglas aus einem Stück mit geschliffenem Fern- oder Naheteil. 31. Januar 1908.

206 474. Dr. Eugène Estanave, Paris. Projektionsschirm zur Erzeugung von Bildern mit plastischem Eindruck. 11. Oktbr. 1906.

207 057. Siemens & Halske, Akt.-Ges., Berlin. Photometerschirm. 19. Dezember 1907.

207 135. Gebr. Lutz, Akt.-Ges., Darmstadt. Projektionsschirm für kinematographische Projektionen. 9. Januar 1908.

207 641. Jules Richard, Paris. Einrichtung, um stereoskopische oder andere Bilder nacheinander mit Hilfe einer Kurbelscheibe in die Beobachtungsstellung zu bringen. 12. Januar 1908.

208 291. Optische Anstalt C. P. Goerz, Akt.-Ges., Friedenau bei Berlin. Prismendoppelfernrohr mit erweitertem Objektivabstand und durch Scharnier miteinander verbundenen Einzelfernrohren. 17. Mai 1906.

208 506. E. Leitz, Wetzlar. Justiervorrichtung an binokularen Prismenfernrohren. 5. August 1908.

209 083. Carl Zeiß, Jena. Zusatzinstrument mit Teilungsprismensystem zur Umwandlung eines monokularen Instruments in ein binokulares. 13. Februar 1908.

209 704. Optische Werke Kassel Carl Schütz & Co., Kassel. Fernrohr, bei welchem zwecks Veränderung der Vergrößerung ein optischer Teil zwischen Objektiv und Okular eingeschaltet werden kann. 6. November 1908.

209 882. La Société Mattey Père et Fils, Paris. Wechselvorrichtung für Stereoskop-, Panorama- und andere Schauapparate, bei der die Vorführung und das Verschwinden der Bilder durch einen Wagen mit Zahnstange und Ausrückung bewirkt wird. 9. Februar 1908.

210 986. Dr. Rudolf Krause, Halensee bei Berlin, Georg Wilhelm-Straße 24a. Gefrierapparat für Mikrotome. 17. Sept. 1908.

211 216. Frédéric De Mare, Brüssel. Vorrichtung zur Vorführung kinematographischer oder sonstiger Projektionen am Tage oder in hell erleuchteten Räumen. 28. Dezbr. 1907.

211 324. Siemens-Schuckert-Werke, G. m. b. H., Berlin. Hohlspiegel für kombinierte Bogenlichtscheinwerfer und Projektionsapparate mit ein- und ausschaltbarem Hohlspiegel; Zus. z. Pat. 187 850. 6. September 1908.

211 325. Siemens-Schuckert-Werke, G. m. b. H., Berlin. Hohlspiegellagerung für kombinierte Bogenlichtscheinwerfer und Projektionsapparate mit ein- und ausschaltbarem Hohlspiegel; Zus. z. Pat. 187 850. 6. September 1908.

211 638. Dr. Carl Hertzell, Bremen, Contrescarpe 66. Perimeter. 5. Januar 1909.

211 708. A. und R. Hahn, Kassel. Optisches, mit Objektiven und Okularen versehenes Instrument mit drehbaren Armen. 16. Januar 1908.

212 115. Marius Nicolai Topp, Odense, Dänemark. Handapparat zum Beschauen stereoskopischer Bilder. 28. Februar 1908.

212 216. Arthur Levy, Paris. Prismendoppelfernrohr, bei dem die Hüllen der Einzelfernrohre aus voneinander unabhängigen Scheiden bestehen. 31. Dezember 1908.

## Klasse 57. Photographie.

### Klasse 57a.

Kamera mit Zubehör, Objektivverschlüsse, Automaten, Apparate für lebende Photographien (Objektive und optische Hilfsinstrumente Klasse 42h).

200 861. Louis Borsum, Plainfield, New Jersey, V. St. A. Schlitzverschluß mit veränderlicher Schlitzbreite für photographische Kameras, bei welchem die mit einem der beiden Vorhänge verbundenen Zugbänder zu innerhalb der Aufwickelwalze des anderen sitzenden Rollen gehen. 31. Mai 1906.

201 207. Amédée Lertourné, Rouen. Verfahren zum Anfeuchten von Kinematographenbildbändern. 19. Novbr. 1907.

202 040. Optische Anstalt C. P. Goerz, Akt.-Ges., Friedenau bei Berlin. Nach beiden Richtungen wirkender Rouleauverschluß; Zus. z. Pat. 189 060. 4. August 1906.

202 106. Alfred Duskes, Berlin, Friedrichstraße 207. Vorrichtung zum Fortschalten des Bildbandes in Kinematographen, bei welcher das durch eine stetig gedrehte Vorwickelrolle bewegte Bildband während des Stillstehens des Bildes im Bildfenster eine Schleife oberhalb eines zeitweilig als Auflage für das Bildband dienenden bogenförmigen Halters bildet. 1. Februar 1907.

202 921. Neue Photographische Gesellschaft, Akt.-Ges., Berlin-Steglitz. Verfahren und Vorrichtung zum Wechseln photographischer Schichtträger mittels zweiteiliger, zusammenklappbarer Wechselkassetten und getrennter Packungen für die unbelichteten und belichteten Schichtträger. 7. April 1905.

202 922. Heinrich Ernemann, Akt.-Ges. für Kamerafabrikation, Dresden-A. Klappkamera mit sich selbsttätig beim Oeffnen des Klappdeckels aufrichtendem Objektivträger, welcher durch eine im Kamerakörper angelenkte Zugstange bewegt wird. 15. Oktober 1907.

202 923. Goltz & Breutmann, Dresden-A. Spiegelkamera zur Aufnahme von Stereoskop- und Panoramabildern. 5. November 1907.

202 924. Ludwig Bode, Braunschweig, Am Windmühlenberg 1. Reflexkamera mit getrennt vom Verschluß beweglichem, in seiner Arbeitsstellung unter Federspannung stehendem Spiegel. 16. November 1907.

203 110. Christian Peter Christensen, Kopenhagen. Einrichtung zur Aufnahme und Vorführung von lebenden Bildern nach der additiven Farbenmethode unter Verwendung je eines bezüglich der Fokusdifferenz nicht korrigierten Objektivs für eine Farbe. 23. April 1907.

203 111. Optische Anstalt C. P. Goerz, Akt.-Ges., Friedenau bei Berlin. Klappkamera mit Sperrvorrichtung für den Objektivschlitten in seiner Ruhestellung. 18. Mai 1907.

203 231. Nicolaus Wladimiroff, Paris. Aus mehreren Teilen zusammengesetzte Rollfilmkassette. 26. Juni 1906.

203 455. Gustav Dietz, Yonkers, New York. Objektivverschluß für photographische Kameras, der aus mehreren im Kreise angeordneten Verschlußscheiben besteht, die von einem durch eine gespannte Feder angetriebenen Ring so bewegt werden, daß sie, von einer Endlage zur anderen schwingend, den Verschluß öffnen und wieder schließen. 18. Januar 1906.

204 011. Hugo Werlich, Dresden-Striesen, Glasewaldstraße 48. Vorrichtung zum Oeffnen und Schließen eines aus zwei gegeneinander bewegbaren Schiebern bestehenden Verschlusses für kinematographische Apparate. 3. April 1906.

204 012. Arcade Mallet, Paris. Vorrichtung zum Durchschneiden der Bildbänder von Kinematographen, bei welcher die Bildbandspulen in feuersicher abschließbaren Gehäusen untergebracht sind. 7. April 1907.

204 013. Süddeutsches Kamerawerk Koerner & Mayer, G. m. b. H., Sontheim, O.-A. Heilbronn a. N. Vorrichtung zum Umschalten von Schlitzverschlüssen von Moment- auf Zeitaufnahme. 22. August 1907.

204 156. Optische Anstalt C. P. Goerz, Akt.-Ges., Berlin-Friedenau. Klappkamera. 18. Mai 1907.

204 309. William Augustus Peters, Johnstown, Penns., V. St. A. Wechselvorrichtung für photographische Platten mit drehbarem, die Platte aus einem Vorratsbehälter fördernden Entlader, bei welcher die Kassette sowohl an den Entlader als auch unmittelbar an den Vorratsbehälter selbst angesetzt werden kann. 13. Dezember 1905.

204 310. Claude Antoine Lumière, Paris. Aus zwei gleichen Apparaten bestehender Kinematograph, bei dem die Achsen

der beiden Objektive auf einen bestimmten Punkt einstellbar und die Verschlüsse und Fortschaltvorrichtungen miteinander zwangläufig verbunden sind. 4. April 1907.

204 375. Robert Arthur Fauconnet, Paris. Serienapparat mit einem geradlinig hin- und hergeführten und die Bildplatten in den Gewindegängen von Schraubenspindeln festhaltendem Behälter. 31. Oktober 1906.

204 719. Süddeutsches Kamerawerk Koerner & Mayer, G. m. b. H., Sontheim, O.-A. Heilbronn a. N. Verfahren zur Herstellung von Schlitzverschlußkameras, bei denen der Verschluß dauernd mit der Kamera verbunden ist. 15. März 1907.

204 720. Willy Wahlmann, Hamburg, Mühlendamm 51. Verfahren zum Projizieren von Reihenbildern unter Verwendung eines von paarweise parallelen, ebenen Seitenflächen begrenzten und um die zu diesen Seitenflächen parallele Mittelpunktsachse gedrehten Glaskörpers zum optischen Ausgleich der Bildwanderung. 4. Juni 1907.

204 721. Dr. Julius Neubronner, Cronberg i. T. Verfahren und Vorrichtung zum Photographieren von Geländeabschnitten aus der Vogelperspektive. 21. Juni 1907.

204 722. Heinrich Ernemann, Akt.-Ges. für Kamerafabrikation, Dresden-A. Sektorenverschluß mit Automatwerk und mit besonders zu spannendem Hilfsfederwerk. 11. Juli 1907.

204 741. The Kinetoplane Display Company, New York. Vorrichtung zum Vorführen wechselnder Bilder, welche sich zusammensetzen aus einzelnen, mit ihrer größten Ausdehnung senkrecht zur Bewegungsrichtung des Gesamtbildes sich erstreckenden Streifen, welche gebildet werden von der Außenfläche von nebeneinander liegenden Bildbandrollen. 14. Juni 1907.

204 867. Süddeutsches Kamerawerk Koerner & Mayer, G. m. b. H., Sontheim, O.-A. Heilbronn a. N. Einstell- und Ablesevorrichtung an Rollverschlüssen photographischer Kameras. 22. September 1906.

204 875. Friedrich Banholzer, Rottweil-Altstadt. Schlitzverschluß für photographische Apparate mit gedecktem Aufzug. 6. Dezember 1907.

204 915. Müller & Klein, Rhöndorf a. Rh. Panoramakamera zur Aufnahme der sichtbaren Erdoberfläche aus der Vogelschau in einer Aufnahme. 29. März 1907.

205 003. Heinrich Ernemann, Akt.-Ges. für Kamerafabrikation, Dresden-A. Klappkamera mit beim Aufklappen des Deckels sich selbsttätig aufrichtendem Objektiv-

träger, der aus am Bodenbrett drehbaren und durch Zugstangen aufgerichteten Hebeln besteht. 6. März 1907.

205163. Henry William Joy, London. Verfahren und Vorrichtung zum Regeln der Geschwindigkeit des das Bildband von Kinematographen unter dem Antrieb einer gleichmäßig wirkenden Drehvorrichtung fortschaltenden Rades mittels eines zwischen die Antriebsvorrichtung und das Rad geschalteten Planetengetriebes. 25. Juli 1907.

205761. Paul Effing, Berlin, Markgrafenstraße 91. Vorrichtung zum Fortschalten von Kinematographenbildbändern mittels in Löcher dieser Bänder eingreifender Schalträder. 5. Mai 1907.

206078. Christian Graßmann, Posen, Breitestraße 8. Vorrichtung zur automatischen Reihenprojektion. 3. März 1906.

206079. Arcade Mallet, Paris. Apparat zum selbsttätigen Begrenzen des Brandes von Kinematographenbildbändern, bei dem bei Ausbruch eines Brandes die Auslässe von brandsicheren Filmmagazinen selbsttätig mittels unter Federdruck stehender Klappen geschlossen werden. 7. April 1907.

206256. Max B. Kirbach, Dresden, Großenhainer Straße 23. Vorrichtung zum Auslösen photographischer Objektivverschlüsse mittels elektrischen Stromes. 8. März 1907.

206257. George B. Hall, Yarmouth, Neu-Schottland, Canada. Photographische Kassette mit zwei gleichmäßig gegeneinander beweglichen Längsleisten zur Stützung zweier Plattenkanten. 10. Dezember 1907.

206736. Optische Anstalt C. P. Goerz, Akt.-Ges., Friedenau bei Berlin. Stereoskopkamera, bei welcher der Abstand der beiden Objektive voneinander durch eine mit Rechts- und Linksgewinde versehene Schraubenspindel geregelt wird. 8. Juni 1907.

206814. Optische Anstalt C. P. Goerz, Akt.-Ges., Friedenau bei Berlin. Spreizkamera mit Einrichtung zur Regelung der Objektiveinstellung. 13. September 1907.

206970. Emil Gottlieb Homes und Julius Oskar Gindert, Wien. Verfahren und Vorrichtung zum Aus- und Einschalten der Saalbeleuchtung in Räumen zum Vorführen lebender Photographien. 9. April 1907.

207190. Alexei Kudrjawzeff, Bogoroditsk, Rußland. Auslösevorrichtung für photographische Verschlüsse, welche so lange in Offenstellung bleiben, bis durch den Ablauf eines beim Oeffnen des Verschlusses gleichzeitig freigegebenen, auf verschiedene Ablaufszeit einstellbaren Federwerkes eine Hemmung der Auslösevorrichtung ausgerückt wird. 9. März 1907.

207 191. Deutsche Mutoskop- und Biographgesellschaft m. b. H., Berlin. Fortschaltvorrichtung für das Bildband von Kinematographen. 11. Januar 1908.

207 410. August Westberg, Stockholm. Vorrichtung zur Parallelverschiebung des Rasterrahmens von Reproduktionskameras. 25. August 1907.

207 677. Emil Gottlieb Homes und Julius Oskar Gindert, Wien. Feuerschutzvorrichtung an Kinematographen, bei welcher eine drehbare Platte vor dem Bildfenster der Tourenzahl der Antriebsvorrichtung entsprechend von einem Zentrifugalregulator gehoben, beim Reißen oder nach völligem Ablauf des Bildbandes aber unter Mitwirkung einer elektromagnetisch gesteuerten Vorrichtung wieder vor das Bildfenster zurückgeführt wird. 9. April 1907.

208 204. Heinrich Limpach, Berlin, Hessische Straße 12. Rouleauverschluß mit gedecktem Aufzug, bei welchem das eine Rouleau an den Tragbändern des anderen angeklemmt ist und diese Verbindung am Ende der Aufzug- und Ablaufbewegung gelöst wird. 29. Juni 1906.

208 205. Siegmund Lubin, Philadelphia. Kinematographenapparat mit vor dem Bildfenster zwischen der Lichtquelle und dem Bildband angebrachter Platte, welche nur während der Bewegung der Antriebsvorrichtung für das Bildband das Bildfenster freigibt. 29. Juni 1907.

208 206. Dr. Marian Romanowicz, Wien. Tageslichtwechselpackung für Träger lichtempfindlicher Schichten, bei welcher der jeweils vorderste Schichtträger von der Oberseite eines Stapels in ein ausziehbares Magazin und aus diesem nach der Unterseite des Stapels befördert wird. 5. Februar 1908.

208 677. Rudolf Schnabel, Berlin. Verfahren zum Vorführen lebender Photographien. 14. Augst 1908.

208 822. Magnus Niéll, New York. Verfahren und Vorrichtung, photographische Films in einer lichtdichten Hülle aus einem Filmstapel behufs Ueberführung in die Aufnahmestellung einzeln herauszuziehen, indem durch den einen Hüllenteil hindurch ein beliebiger Film an einer an der einen Kante des Films befindlicher Zunge erfaßt wird. 11. August 1907.

208 864. Hugo Kobetzky, Frankfurt a. M., Eichwaldstraße 41. Einzelpackung aus Papier, Pappe, Blech oder sonstigem dünnen Stoff für Träger lichtempfindlicher Schichten, welche von der Seite her eingeschoben werden. 22. März 1908.

208 865. Fabrik photographischer Apparate auf Aktien vorm. R. Hüttig & Sohn, Dresden. Vorrichtung zum Verhindern des Einschiebens des Objektivträgers photo-

graphischer Kameras, bevor das Objektiv sich genau in Mittelstellung befindet; Zus. z. Pat. 199446. 17. Mai 1908.

208984. Hoh & Hahne, Leipzig. Stativ für Reproduktionskameras. 16. Juli 1908.

208985. Voigtländer & Sohn, Akt.-Ges., Braunschweig. Spreizenkamera mit durch Federkraft nach vorn geschnelltem Objektivbrett. 4. September 1908.

209139. Herbert Stephen Mills, Chicago. Bildbandführungs- und Antriebsvorrichtung für Serienapparate mit endlosem Bildband, bei welcher das aufgewickelte Bildband hochkant ruht und von der Mitte der Rolle aus schrittweise an den Belichtungslinsen vorbeigeführt wird. 19. Oktober 1907.

209140. Arndt & Löwengard, Wandsbek. Aus einem Stück Blech durch Umbiegen seiner Ränder hergestelltes Gehäuse für photographische Kameras mit angelenktem Deckel. 7. Dezember 1907.

209141. Leonhard Jansen, Bocholt i. W. Feuerschutzvorrichtung für Kinematographen mit einer mittels eines leicht entzündbaren Bandes in der Offenstellung gehaltenen Abschlußvorrichtung zum Ersticken entstehender Brände. 8. März 1908.

209514. Max Hansen, Paris. Kinematograph für Serienbilder verschiedener Größe und verschiedener Lochung. 7. April 1908.

209598. Heinrich Merzenich, Barmen, Dörner Brückenstraße 11a. Vorrichtung zum Schrägstellen des im Objektivbrett schwenkbar angeordneten Objektivs. 17. Juli 1907.

209808. Stanislaus Kucharski, Charlottenburg, Rönnestraße 4. Zugvorrichtung zum schrittweisen Fortschalten des Bildbandes bei Kinematographen unter Verwendung von erhöhten, das Bildband an dessen Rändern erfassenden Angriffsflächen. 8. Januar 1908.

209992. Emil Wünsche, Akt.-Ges. für photographische Industrie, Reick bei Dresden. Vorrichtung zum Einstellen des Objektivs an photographischen Kameras mittels eines im Laufboden gleitenden Schlittens. 16. Januar 1908.

210303. Alfred Maul, Dresden. Verfahren und Vorrichtung zum Photographieren nach einer bestimmten Richtung mittels eines in die Höhe getriebenen photographischen Apparates. 23. Januar 1908.

210304. Frédéric de Mare, Brüssel. Verfahren und Vorrichtung zum Schutze von Kinematographenbildbändern gegen den Einfluß der von der Lichtquelle des Projektionsapparates ausgestrahlten Hitze. 3. März 1908.

210305. Arcade Mallet, Paris. Vorrichtung zum Einstellen des Objektivs von Kinematographenapparaten. 23. Mai 1908.

210306. Gustav Gauthier, Kalmbach. Luftbremse für photographische Verschlüsse mit in einem Zylinder verschiebbaren Bremskolben. 30. September 1908.

210369. Alfred Maul, Dresden, Böttgerstraße 42. Vorrichtung zum Photographieren mittels eines in die Höhe getriebenen, auf bekannte Weise in eingestellter Richtung gehaltenen Aufnahmeapparates. 28. Januar 1908.

210482. Max Schönau, Jena. Schlitzverschluß mit zwei Achsen, auf deren jeder je eine Walze für einen Vorhang und die Rollen für die Bänder des anderen Vorhanges angeordnet sind, der im geschlossenen Zustand aufgezogen wird und welcher nur einer in der unteren Walze befindlichen Schraubenfeder als treibender Kraft beim Ablaufen bedarf. 12. März 1907.

210874. Fabrik photographischer Apparate auf Aktien vorm. R. Hüttig & Sohn, Dresden-A. Vorrichtung zum Verhindern des Einschiebens des Objektivträgers photographischer Kameras, bevor das Objektiv sich genau in der Mittelstellung befindet; Zus. z. Pat. 199446. 22. März 1908.

211049. John Edward Rokeby Thornton, Altrincham, Chester, Engl. Nach beiden Ablaufvorrichtungen zu benutzender Schlitzverschluß für photographische Kameras. 31. Juli 1907.

211221. Arndt & Löwengard, Wandsbek. Aus einem Stück Blech durch Umbiegen seiner Ränder hergestelltes Gehäuse für photographische Kameras. 17. April 1908.

212229. F. Besson, Chambéry, Frankreich. Verschluß für photographische Kameras mit zwei über Walzen laufenden Vorhängen, welche die Belichtungsöffnung abwechselnd öffnen und schließen. 12. Oktober 1907.

## Klasse 57b.

Photographische Prozesse, Lichtpausen, lichtempfindliche Platten und Papiere, Farbenphotographie, Röntgenstrahlen-Photographie, Photoskulptur.

201167. Friedrich Gärtner, Wiesbaden, Biebricher Straße 23/25. Verfahren zur Vervielfältigung von Reliefphotographien, bei welchem eine Photographie mit Modelliermasse vereinigt wird. 14. Februar 1906.

201168. Aktiengesellschaft für Anilinfabrikation, Treptow bei Berlin. Verfahren zur Herstellung eines in

Pulverform haltbaren Kupferbromidverstärkers. 31. August 1907.

201 192. Nicolaus Ziegle, Rueil bei Paris. Trockenverfahren und Trockenrahmen für zur Erzeugung von Hochglanz auf glänzende Flächen gequetschte photographische Gelatinebilder oder mit Gelatine überzogene Papiere. 4. Dezember 1907.

(201 588). Neue Photographische Gesellschaft, Akt.-Ges., Steglitz bei Berlin. Verfahren zum Tonen von Bildern aus höheren Oxyden des Mangans mit organischen Substanzen, die bei der Oxydation farbige Körper zu liefern vermögen. 11. Februar 1906.

202 107. W. F. C. Kelly und J. A. Bentham, London. Träger photographischer lichtempfindlicher Schichten mit einer Entwicklerschicht auf der Rückseite. 26. April 1906.

202 108. Neue Photographische Gesellschaft, Akt.-Ges., Steglitz bei Berlin. Verfahren zur Herstellung von Pigmentbildern durch Vereinigung der Pigmentkolloidmasse in Gegenwart reduzierbarer Metallsalze mit photographischen Silberbildern. 15. Mai 1907.

202 474. Neue Photographische Gesellschaft, Akt.-Ges., Steglitz bei Berlin. Verfahren zur Einfügung fremder Bildteile in gedeckte Stellen fertiger Halogensilber-Gelatinenegative. 15. Februar 1908.

202 925. Carl Zeiß, Jena. Vor dem Objektiv einer photographischen Kamera anzubringendes Gelbfilter für Aufnahmen auf mit ihrer Schichtseite nach hinten gekehrten Schichtträgern. 25. Oktober 1907.

203 049. Neue Photographische Gesellschaft, Akt.-Ges., Steglitz bei Berlin. Verfahren zur Herstellung farbenkräftiger kolorierter Photographien auf Papieren mit grobem Korn. 7. Februar 1908.

203 373. Chemische Fabrik auf Aktien vorm. E. Schering, Berlin. Hart kopierende Silbersalzpapiere. 31. Januar 1908.

203 979. Albert Davis, Plymouth, Engl. Verfahren zum Herstellen farbiger Photographien durch Uebereinanderlegen roter, blauer und gelber Monochrombilder. 20. März 1907.

204 868. Oswald Moh, Mainz, Mittlere Bleiche 8. Verfahren zur Herstellung von beiderseitig mit Kollodium überzogenen Gelatinefilms für photographische und andere Zwecke. 8. September 1906.

204 876. Dr. Carl von Arnhard, München, Wilhelmstraße 16. Verfahren zur Herstellung photographischer Kopien von Drucksachen, Zeichnungen und dergl., bei welchem ein lichtempfindliches Papier mit seiner Schichtseite gegen das

Original gelegt und von der Rückseite belichtet wird. 24. Januar 1907.

206 320. Neue Photographische Gesellschaft, Akt.-Ges., Steglitz bei Berlin. Verfahren zur Herstellung molybdänhaltiger lichtempfindlicher Schichten sowie molybdänhaltige Eisenblaupapiere. 9. Mai 1907.

206 338. Société Anonyme des Plaques et Papiers Photographiques A. Lumière et ses Fils, Lyon-Monplaisir. Verfahren zur Herstellung lichthoffreier Platten. 29. August 1907.

206 392. Carl Schleicher & Schüll, Düren, Rhld. Mit Gewebe verstärktes lichtempfindliches Papier. 30. August 1906.

207 319. Neue Photographische Gesellschaft, Akt.-Ges., Steglitz bei Berlin. Verfahren zum Umwandeln photographischer Silberbilder in Pigmentbilder durch Aufbringen einer flüssigen, durch Bichromat, Ferrizyankali und Bromkalium unter Mitwirkung des Silberbildes umzuwandelnden Pigment-Gelatineschicht. 20. April 1907.

207 750. Société Anonyme des Plaques et Papiers Photographiques A. Lumière et ses Fils, Lyon-Monplaisir. Verfahren zur Herstellung von aus kleinen Flächenelementen der verschiedenen Grundfarben zusammengesetzten Mehrfarbenfiltern. 29. Oktober 1907.

208 034. Photographische Fabrik Roland Risse, G. m. b H., Flörsheim, Main. Verfahren zur Herstellung von photographischen Rohpapieren und Kunstdruckpapieren durch Behandlung mit Schwefelsäure. 9. Februar 1906.

209 251. Richard Schwickert, G. m. b. H., Freiburg i. Br. Eisenblaupapier von erhöhter Empfindlichkeit und Verfahren zu seiner Herstellung; Zus. z. Pat. 206 320. 7. April 1908.

209 937. Robert Krayn, Berlin, Krausenstraße 2. Verfahren zum Entwickeln panchromatisch sensibilisierter Schichten bei unaktinischem Licht. 4. Oktober 1907.

209 993. Dr. Hans Stobbe, Leipzig, Robert Schumannstraße 12. Verfahren zur Herstellung farbiger Lichtbilder durch Ausbleichen. 20. September 1907.

210 057. J. Hauff & Co., G. m. b. H., Feuerbach bei Stuttgart. Verfahren zur Herstellung von Zwischenschichten für lichthoffreie Platten. 14. Dezember 1907.

210 483. Alfred Eisenach, Bürgel i. Th. Verfahren zum tonfreien Einwalzen von Lichtdruckschichten für den Umdruck. 1. November 1907.

211 329. Josef Rieder, Steglitz, Martinstraße 2. Photographisches Einstaubverfahren. 24. Mai 1908.

212248. Chemische Fabrik auf Aktien vorm. E. Schering, Berlin. Photographische Entwickler. 12. Oktober 1906.

## Klasse 57c.

### Geräte und Maschinen, Dunkelkammern.

200904. Aktiengesellschaft für Anilinfabrikation, Treptow bei Berlin. Vorrichtung zur Bestimmung der für eine Blitzlichtaufnahme nötigen Menge von Blitzpulver. 28. Septbr. 1907.

203050. Neue Photographische Gesellschaft, Akt.-Ges., Steglitz bei Berlin. Apparat zum gleichzeitigen Kopieren mehrerer Negative verschiedener Dichtigkeit. 9. Juli 1907.

203051. Louis Dreyfus, Frankfurt a. M., Eppsteiner Straße 47. Photographischer Kopierrahmen mit angelenktem Preßdeckel. 2. Februar 1908.

203112. Max Müthel, Paris. Photographische Dunkelkammerlampe für verschiedenfarbiges Licht. 13. Juni 1907.

203413. A. Hch. Rietzschel, G. m. b. H., München. Photographischer Belichtungsmesser, bei welchem die Zeit festzustellen ist, innerhalb deren ein lichtempfindliches Papier bis zu einer Vergleichsfarbe angedunkelt ist. 14. Dezember 1907.

203525. Paul Vehl, Nordhausen, Harz. Vorrichtung für elektrische Taschenlampen, um diese zum Einstellen bei photographischen Blitzlichtaufnahmen verwendbar zu machen. 29. Oktober 1907.

203570. Pohle-Werner Manufacturing Company, Buffalo, V. St. A. Vorrichtung zum Festlegen der Körperstellung von lebenden Modellen, photographisch aufzunehmenden Personen usw. mit einem als Rückenstütze dienenden Gestell sowie in der Höhe und seitlich einstellbaren Haltearmen. 1. Oktober 1907.

204428. Jakob Röttgen und Julius Frey, Köln-Sülz. Vorrichtung zur Herstellung von Lichtpausen in einem geschlossenen Arbeitsgange. 25. Januar 1908.

205375. Wilhelm Otto Kieling, Leipzig, Weststraße 28. Vorrichtung zum Trocknen photographischer Platten, Films und Papiere mittels eines durch ein Flügelrad erzeugten Luftstroms. 17. August 1907.

206927. Adalbert Iser, Berlin, Friedrichstraße 237. Photographische Ateliereinrichtung, bei welcher die aufzunehmende Person sich in einem Spiegel betrachten kann. 19. Febr. 1908.

207499. Dr. John Henry Smith, Paris, und Dr. Waldemar Merckens, Mülhausen, Elsaß, Schwarzwaldplatz. Photo-

graphischer Kopierapparat für Farbrasterphotographien. 28. Juli 1907.

207 830. Société des Etablissements Gaumont, Paris. Maschine zum Kolorieren von Kinematographenbildbändern mittels Schablonen, die mit dem Bildbande schrittweise fortgeschaltet werden. 20. Februar 1908.

208 128. Friedrich Jul. Kregczy und Anton Giesen, Köln, Altenberger Straße 8/12. Vorrichtung zum Halten von Platten und Films in Küvetten. 9. September 1908.

208 207. E. A. Schwerdtfeger & Co., Berlin. Photographische Kopiermaschine mit umlaufender prismatischer Negativtrommel. 12. März 1908.

208 208. Paul Hammer, Chemnitz, Bernsdorfer Straße 98. Kopierrahmen zum gleichzeitigen Kopieren mehrerer Bilder von getrennten Negativen. 14. April 1908.

208 775. Oskar Wieland, Aue, Erzgeb. Als Durchpausapparat benutzbarer Lichtpausapparat. 17. März 1908.

209 551. James Pritchard und Harold Pritchard, London. Pneumatischer Kopierrahmen, bei welchem der Träger der lichtempfindlichen Schicht und das Negativ in eine mittels Luftpumpe zu evakuierende Kammer eingeschlossen werden. 9. Februar 1908.

211 153. Otto Berlebach, Mulda i. S. Kopierrahmen mit Vorrichtung zum Anpressen einer Kante des Kopierpapieres an das Negativ. 22. April 1908.

211 251. Theodor Busam, Oberkirch, Baden. Verfahren zum Entwickeln, Fixieren, Wässern und Trocknen von Bromsilberpostkarten oder ähnlichen Kopien kleinen Formates. 13. Oktober 1908.

211 307. Siemens-Schuckert-Werke, G. m. b. H., Berlin. Verschluß für Druckleisten an Rahmen, insbesondere Lichtpausrahmen. 15. Juni 1907.

211 720. Dr. Forssell, Gösta, Stockholm. Vorrichtung zur Betrachtung von Röntgenogrammen in diffusem, durchfallendem Lichte. 7. August 1908.

211 987. Alfred Hamburger und Heinrich Imhof, Wien. Aus zwei flach aneinander schließenden Behältern bestehender Tageslichtentwicklungsapparat. 28. Oktober 1908.

## Klasse 57 d.

### Photomechanische Reproduktion.

201 968. Adolf Tellkampf, Charlottenburg, Gervinusstraße 6. Verfahren zur Herstellung von Gelatineflachdruckformen. 10. August 1905.

203 298. Richard Merkel, München, Auenstr. 40. Verfahren zur Herstellung von in den Farbwerten richtigen Teildruckformen für photomechanischen Mehrfarbendruck. 5. September 1907.

204 462. Max Ullmann, Zwickau i. S., Thalstraße 16. Verfahren zur Herstellung von Druckformen durch Belichtung in der Kamera. 1. September 1907.

205 801. Johannes Kloth, Rixdorf, Neckarstraße 2. Kornraster für graphische Zwecke. 9. November 1907.

206 815. Friedrich Kaestner, Ober-Hohndorf bei Zwickau i. S. Verfahren zur photomechanischen Herstellung von Stahltiefdruckformen für keramische Muster. 4. August 1907.

207 192. Alois Schäfer und Wilhelm Pribul jun., Wien. Verfahren zur photomechanischen Herstellung von Raster-Tiefdruckformen. 23. Juli 1907.

207 209. Theodor Reich, Berka a. Werra. Heliographische Tiefdruckform mit an der Oberfläche der Druckform liegendem Raster. 13. Juni 1907.

208 866. Paul Glaser, Leipzig, Kreuzstraße 20. Verfahren zur Herstellung von Rastern durch photographische Aufnahme oder Kopie von ein Relief oder Erhöhungen und Vertiefungen aufweisenden Rastern. 26. Februar 1907.

208 867. Richard Merkel, Stuttgart, Ostendstraße 20. Verfahren zur Herstellung von in den Farbenwerten richtigen Teildruckformen für photomechanischen Mehrfarbendruck; Zus. z. Pat. 203 298. 3. Mai 1908.

209 444. Dr. Waldemar Merckens, Mülhausen i. E., Schwarzwaldplatz 1, und Dr. John H. Smith, Paris. Verfahren zur Herstellung von Bildern auf Unterlagen aus Zellulosederivaten sauren Charakters, insbesondere Kollodium, durch Uebertragung aufgesaugter Farblösungen von einem provisorischen Bildträger, insbesondere einem heiß entwickelten Chromatgelatinerelief. 7. April 1906.

---

## B) Aufstellung sämtlicher österreichischer Patente aus den Patentblättern vom 1. Juni 1908 bis Ende Mai 1909, betreffend „Photographie“.

(Mitgeteilt durch Ingenieur J. Fischer, Patentanwalt, Wien I, Maximilianstraße 5.)

(Das beigefügte Datum bezeichnet den Beginn der Dauer des Patentes.)

33 739. Optische Anstalt C. P. Goerz, Akt.-Ges. in Friedenau bei Berlin. Vorrichtung, um einen Stapel bildende lichtempfindliche Schichtträger nacheinander zur Exposition zu bringen. 15. Januar 1908.

33747. Rathenower Optische Industrie-Anstalt vorm. Emil Busch, Akt.-Ges. in Rathenow. Photographischer Bildsucher. 1. Februar 1908.

33770. Claude Antoine Lumière, Ingenieur in Paris. Reihenbilderapparat. 15. Februar 1908.

33771. Lumen, G. m. b. H. in Dresden. Verfahren zur Herstellung fühlbarer Zeichen auf der Schichtseite photographischer Platten, Roll- und anderer Films. 15. Januar 1908.

33774. Dr. Eduard Mertens, Chemiker in Mülhausen i. E. Verfahren zur Vereinigung von Strich- und Rasterphotographien. 15. Januar 1908.

33775. Charles Jennings Hillman, Zeichner, und Frederick Wilfred Dcott Stokes, Ingenieur, beide in London. Lichtpausapparat. 1. März 1908.

33933. Dr. John Henry Smith, Fabrikant in Zürich, Schweiz. Verfahren zur Herstellung von Gelatinehäutchen. 1. Januar 1908.

33934. Dr. John Henry Smith, Fabrikant in Zürich, Schweiz, Verfahren zur Herstellung von Gelatinehäutchen, welche beiderseitig mit aus dem festen Rückstand einer Nitrozelluloselösung bestehenden Schichten überzogen sind: Zus. z. Pat. 33933. 1. Januar 1908.

34634. Alfred Duskes, Kaufmann in Berlin. Kinematograph mit abgestütztem Film. 1. Mai 1908.

34635. Josef Engelmann, Elektrotechniker in Wien. Kassette mit beweglicher Mattscheibe für Platten oder Planfilms in Einzelpackung. 1. März 1908.

34648. Max Richter, Ingenieur in Hirschberg. Lichtpausapparat. 1. März 1908.

34664. Deutsche Raster-Gesellschaft m. b. H. in Steglitz bei Berlin. Verfahren zur Herstellung naturfarbiger Photographien durch photographisches Kopieren von mittels Mehrfarblinienrastern aufgenommenen und mit diesen verbundenen Negativen. 1. Mai 1908.

34819. Alfred Hans, Phototechniker in Schöneberg-Friedenau. Verfahren zur Herstellung von emaillierten Chromatleimbildern auf hartem Material. 1. April 1908.

35518. Alfred Muschke, Techniker in Mainz. Richtungsanzeiger für photographische Kameras. 1. Juli 1908.

35529. Dr.-Ing. Marian Romanowicz, Bauadjunkt in Wien. Packung für photographische Platten oder Flachfilms mit Einrichtung zur Tageslichtwechselung. 15. Juli 1908.

35530. Adolf Klumpp, Techniker in Wien. Zusammenlegbare Spiegelreflexkamera. 1. August 1908.

35531. Jean Schmidt, Hofphotograph in Frankfurt a. M. Photographischer Beleuchtungsapparat mit mehreren Bogenlampen; Zus. z. Pat. 32011. 1. August 1908.

35950. Synoloids Limited in London. Entwicklerflüssigkeit für ankopierte Chlorsilber - Auskopierpapiere. 1. August 1908.

35951. Karl Sofus Poulsen, Fabrikant in Palby bei Kopenhagen, Dänemark. Selbsttonendes photographisches Papier. 1. August 1908.

35958. Johann Hartelt, Photograph in Breslau. Photographische Platte mit einem die Lichthofbildung verhindernden Belag an der Rückseite. 15. Juni 1908.

36316. Silvio Mela, Privatier in Genua. Einrichtung, um lichtempfindliche Platten bei Tageslicht in Kassetten einführen bezw. aus solchen entnehmen zu können. 15. September 1908.

36840. Société Anonyme des Plaques et Papiers photographiques A. Lumière et ses Fils in Lyon-Monplaisir. Photographisches Halogensilbersalz - Auskopierpapier, bei dem lösliche Silbersalze in der Schicht nicht vorhanden sind. 15. September 1908.

36841. William Fraser Claughton Kelly, Advokat in Kensington, und John Arthur Bentham, Privatier in Portland Place, England. Träger lichtempfindlicher Schichten mit einer Entwicklerschicht auf der Rückseite. 1. Oktober 1908.

36842. Photochemische Fabrik Roland Risse, G. m. b. H. in Flörsheim a. M. Verfahren zur Herstellung von photographischen Rohpapieren und Kunstdruckpapieren. 1. Oktbr. 1908.

36843. Dr. Leonhard Lederer, Fabrikbesitzer in Sulzbach, Oberpfalz. Emulsion für photographische Zwecke. 15. September 1908.

36846. Jaques Théodore Gateau, Ingenieur in Aix. Photographische Emulsion. 1. Oktober 1908.

37042. Edouard Dupuis, Privatier in Vincennes, Frankreich. Metallisierte Bänder für Bildprojektionen durch Reflexion. 1. Dezember 1908.

37045. Poliphos - Elektrizitätsgesellschaft m. b. H. in München. Vorrichtung zur Uebertragung von Bildern, Schriftzeichen, Photographien oder dergl. mit Hilfe lichtempfindlicher Widerstände an der Sendestation. 1. Dezember 1908.

37046. Thomas Thomassen Sabroe, Kaufmann in Kopenhagen. Lichtpausapparat. 1. Dezember 1908.

37048. Vereinigte Kunstseide-Fabriken, Akt.-Ges. in Kelsterbach a. M. Verfahren zur Herstellung von Mehrfarbenrastern durch Querteilung eines Blockes aus übereinander geschichteten, verschiedenfarbigen Zelluloidblättern. 1. Dezember 1908.

37055. Heinrich Hans Schlimarski, akad. Maler in Wien. Verfahren zur Herstellung farbiger Bilder auf photographischem Wege. 1. Dezember 1908.

37713. Richard Schwickert, G. m. b. H. in Freiburg i. B. Lichtpausapparat. 1. Januar 1909.

37716. George Raymond Lawrence, Photograph in Chikago. Kameratraggestell für Aufnahmen aus der Höhe. 15. Januar 1909.

37717. Hoh & Hahne in Leipzig. Hintergrundgestell. 15. Jan. 1909.

37880. Ignaz Hoffsümmer, Fabrikant in Düren, Rheinland. Photographisches Papier mit Schutzschicht; Zus. z. Pat. 32908. 15. Dezember 1908.

37881. Louis Husson und André Frederick Bornot, beide Färber in Philadelphia. Mit Farbfilter versehene lichtempfindliche Platte und Verfahren zu deren Herstellung. 15. Dezbr. 1908.

37884. Rudolf Schuster, Kunstverleger in Berlin. Verfahren zur Herstellung von Chromatgelatinepapier für Herstellung von photomechanischen Farbendruckformen. 15. Dezember 1908.

37886. Chemische Fabrik auf Aktien vorm. E. Schering in Berlin. Hart kopierende Silbersalzpapiere. 15. Dezember 1908.

---

## C) Aufstellung der in letzter Zeit bekannt gemachten (ausgelegten) Patentanmeldungen betreffend „Photographie".

Jean Léon Muller, Ingenieur in Sannois, und Jules Rousset, Ingenieur in Vincennes, Frankr. Verfahren und Vorrichtung zur Herstellung von Kinematographenplatten aus Glas. Angemeldet am 24. Februar 1908. Ausgelegt am 15. Februar 1909.

Société Anonyme des Plaques et Papiers photographiques A. Lumière et ses Fils in Lyon-Monplaisir. Verfahren, um ohne Rapport ein mehrfarbiges Filter für Photographie in natürlichen Farben zu erhalten. Angemeldet am 28. April 1908. Ausgelegt am 15. Februar 1909.

Dr. Karl Marbe, Professor in Frankfurt a. M. Einrichtung zur Aufzeichnung von Bewegungen durch Uebertragung der Bewegungen auf eine Flamme. D. R. P. 194416; Priorität vom 9. Juli 1906. Angemeldet am 21. März 1908. Ausgelegt am 1. März 1909.

Johann Reisky, Spenglermeister in Wien. Trogapparat zum Behandeln von Platten und dergl. in photographischen Bädern. Angemeldet am 24. Oktober 1908. Ausgelegt am 1. März 1909.

Johann Reisky, Spenglermeister in Wien. Halterahmen für Films, Negativpapier und dergl. Angemeldet am 24. Oktbr. 1908. Ausgelegt am 1. März 1909.

Benno Borzykowski, Direktor in Berlin. Verfahren und Vorrichtung zur Erzeugung von glatten oder anders geformten Oberflächen auf gelatinierten, mit Leim oder dergl. überzogenen biegsamen Schichtträgern. D. R. P. 205004; Priorität vom 18. Januar 1907. Angemeldet am 23. Mai 1908. Ausgelegt am 15. März 1909.

Dürener Fabrik präparierter Papiere, G. m. b. H. in Düren, Rheinl. Vorrichtung zur Herstellung von Lichtpausen und dergl. D. R. P. 189310; Priorität vom 17. März 1906. Angemeldet am 23. November 1907. Ausgelegt am 15. März 1909.

Carl Ernst & Co. in Wien. Kopiervignette. Angemeldet am 3. März 1908. Ausgelegt am 15. März 1909.

Karl Lenck, Zivilingenieur in Berlin. Vorrichtung zum Befestigen von Gegenständen an photographischen Kameras. D. R. P. 197137; Priorität vom 8. Juli 1905. Angemeldet am 14. Juni 1908. Ausgelegt am 15. März 1909.

Samuel Löw, Kaufmann, und Heinrich Koller, Photograph, beide in Wien. Prismatische Negativtrommel für photographische Rotationskopiermaschinen. D. R. P. 195675; Priorität vom 2. April 1906. Angemeldet am 16. April 1908. Ausgelegt am 15. März 1909.

James Worms, Bankbeamter in Wien. Einrichtung an Flachfilmpackungen zur lichtdichten Entnahme der Films bei Tageslicht zum Zwecke der Entwicklung. Angemeldet am 1. August 1908. Ausgelegt am 15. März 1909.

Optische Anstalt C. P. Goerz, Akt.-Ges. in Friedenau bei Berlin. Spreizkamera. Angemeldet am 20. August 1908. Ausgelegt am 1. April 1909.

Société Anonyme des Plaques et Papiers photographiques A. Lumière et ses Fils in Lyon-Monplaisir. Verfahren zur Herstellung von Vielfarbenfiltern für direkte

Farbenphotographie. Angemeldet am 4. August 1908. Ausgelegt am 1. April 1909.

Edouard Belin, Ingenieur in Paris. Vorrichtung zur elektrischen Fernübertragung von in Reliefform gebrachten graphischen Darstellungen. Angemeldet am 14. Dezember 1907. Ausgelegt am 15. April 1909.

Lodewyk Jan Rutger Holst, Fabrikant in New York, und Louis Borsum, Fabrikant in Plainfield, V. St. A. Photographische Kamera. Angemeldet am 7. Mai 1907. Ausgelegt am 15. April 1909.

Henri Carbonelle, Ingenieur in Uccle bei Brüssel. Einrichtung zur Fernübertragung von Halbtonbildern, Photographien, Gravüren, Zeichnungen, Schriften und dergl. Angemeldet am 2. März 1907. Ausgelegt am 1. Mai 1909.

Jens Hermann Christensen, Ingenieur in Holte, Dänemark. Verfahren zur Herstellung von Rastern für Mehrfarbenphotographie. Angemeldet am 12. Oktober 1908. Ausgelegt am 1. Mai 1909.

Fabrik photographischer Apparate auf Aktien vorm. R. Hüttig & Sohn in Dresden. Vorrichtung zum Verhindern des Einschiebens des Objektivträgers in Handkameras, bevor das Objektivbrett sich genau in der Mittelstellung befindet. D. R. P. 199446; Priorität vom 17. August 1907. Angemeldet am 1. Januar 1908. Ausgelegt am 1. Mai 1909.

---

# Literatur.

# Wichtigere Werke

## aus dem Gebiete der Photographie, der Reproduktionsverfahren und verwandter Fächer.

---

### Deutsche Literatur.

Abreißkalender 1910, Photographischer. Mit 128 künstlerischen Landschafts- und Bildnisphotographien auf Kunstdruckpapier und einer großen Anzahl von praktisch erprobten Rezepten und Vorschriften aus dem Gebiete der Photographie. Format 28 × 18 cm. Verlag von Wilhelm Knapp, Halle a. S., 1909. Preis 2 Mk.

Abreißkalender 1909, Photographischer. Verlag von R. Lechner (W. Müller), Wien. Preis 3 Kr. 30 h.

Bericht über die 37. Wanderversammlung in Posen des Deutschen Photographenvereins. Karl Schwier, Weimar, 1909.

Baumann, F., Lehr- und Uebungsbuch für den Unterricht der Buchdrucker im Satzbau und Fachzeichnen. Carl Meyer (Gust. Prior), Hannover-List, 1909. Preis 4 Mk.

Das Bildnis. Ein Museum für den Porträtphotographen. Herausgegeben von F. Matthies-Masuren. Format 25 × 32 cm. Heft 1: Damenbildnisse, ganze Figuren, von R. Dührkoop, Hamburg-Berlin. Verlag von Wilhelm Knapp, Halle a. S. Preis 4 Mk.

Billiter, Dr. Jean, „Die elektrochemischen Verfahren der chemischen Großindustrie“. 1. Band: Elektrometallurgie wässeriger Lösungen. Mit 117 Figuren und vielen Tabellen im Text. Verlag von Wilhelm Knapp, Halle a. S., 1909. Preis 12 Mk.

Blecher, Carl, „Lehrbuch der Reproduktionstechnik“. Mit ausschließlicher Berücksichtigung der auf photographischer Grundlage beruhenden Methoden zur ein- und mehrfarbigen Wiedergabe von Bildern durch Druck. Band 1. Mit 190 Abbildungen im Text und 9 Beilagen. Verlag von Wilhelm Knapp, Halle a. S., 1909. Preis 12 Mk.

Cohn, Dr. Paul, „Wiener Porträts". Verlag für Fachliteratur, G. m. b. H., Berlin W. 15, 1908. Preis 10 Mk.

David, Oberstleutnant Ludwig, „Ratgeber für Anfänger im Photographieren". Leichtfaßliches Lehrbuch für Amateurphotographen. 48. bis 50. Auflage, 142. bis 150. Tausend. Mit 97 Textbildern und 24 Bildertafeln. Verlag von Wilhelm Knapp, Halle a. S., 1909. Taschenformat kartonniert, Preis 1,50 Mk.

Deutscher Kamera-Almanach, Band 5, 1909. Illustriertes Jahrbuch für die Photographie unserer Zeit. Unter Mitwirkung von bewährten Praktikern und Amateuren begründet von Fritz Loescher; fortgeführt von Otto Ewel. 263 Seiten. Reich illustriert mit etwa 160 Reproduktionen nach hervorragenden Aufnahmen des Jahres. Gust. Schmidt, Berlin. In starkem Büttenumschlag 4 Mk., in Leinenband 5 Mk.

Dombrowsky, Constantin, „Ueber die Einwirkung der verschiedenen Stoffe, insbesondere des Wasserstoffsuperoxyds, auf die photographische Platte". Inaugural-Dissertation. Leipzig, 1908.

R. Dührkoop und die Neugestaltung der Bildnisphotographie. Otto von Holten, Berlin, 1908.

Dunkelkammerverzeichnis. Zum Gebrauche der Händler und Amateure herausgegeben von der „Photographischen Industrie". Union Deutsche Verlagsgesellschaft, Zweigniederlassung Berlin, 1909. 10 Exemplare für Abonnenten der „Photographischen Industrie" gratis, weitere Exemplare, auch für Nichtabonnenten, à 4 Pfg.

Eder, Hofrat Prof. Dr. J. M., „Jahrbuch für Photographie und Reproduktionstechnik für das Jahr 1908". 22. Jahrgang. Mit 311 Abbildungen im Text und 30 Kunstbeilagen. Verlag von Wilhelm Knapp, Halle a. S., 1908. Preis 8 Mk., in Ganzleinenband 9,50 Mk.

Frerk, Friedr. Willy jun., „Die Sportphotographie". Band 16 der Miniaturbibliothek für Sport und Spiel. Grethlein & Co., Leipzig. Preis 60 Pfg.

A. Grienwaldt, „Ureigenste Berufsarbeit". Selbstverlag, Bremen, 1909. Preis 1,60 Mk.

Großmann, Dr. J., „Das Ammoniak und seine Verbindungen". Mit 7 Abbildungen im Text und Tabellen. (Monographien über chemisch-technische Fabrikationsmethoden, Band 17.) Verlag von Wilhelm Knapp, Halle a. S., 1908. Preis 3,60 Mk.

Hanneke, P., „Dr. Vogels Taschenbuch der Photographie". Ein Leitfaden für Anfänger und Fortgeschrittene. 19. und 20. Auflage. Neu bearbeitet und bis auf die neueste Zeit ergänzt. 336 Seiten, mit 131 Textabbildungen, 23 instruktiven Tafeln

und 21 Bildervorlagen. Gust. Schmidt, Berlin, 1909. Preis in rotem Leinenbande 2,50 Mk.

Hansen, Fritz, „Gesetzeskunde für Photographen". Verlag des „Photograph" (L. Fernbach), Bunzlau, 1909.

Harting, Kaiserl. Regierungsrat Dr. H., „Optisches Hilfsbuch für Photographierende". 180 Seiten Mit 56 erläuternden Figuren. Gust. Schmidt, Berlin, 1909. Preis geheftet 4,50 Mk., in Leinenband 5,50 Mk.

Hauberrißer, Dr. G., „Herstellung photographischer Vergrößerungen". (Band 7 von Liesegangs Photographischem Bücherschatz.) Mit 50 Abbildungen. M. Eger (Ed. Liesegang), Leipzig. Preis broschiert 2,50 Mk., gebunden 3 Mk.

Hübl, Arthur Freiherr von, „Die Theorie und Praxis der Farbenphotographie mit Autochromplatten". (Encyklopädie der Photographie, Heft 60.) Mit 6 Abbildungen im Text. Zweite umgearbeitete Auflage. Verlag von Wilhelm Knapp, Halle a. S., 1909. Preis 2 Mk.

Illustrierter Führer der Internationalen Photographischen Ausstellung Dresden 1909. 10 Bogen. W. Baensch, Dresden, 1909. Preis 75 Pfg.

Katalog der photographischen Ausstellung im Kaiser Friedrich-Museum zu Posen 1908. Karl Schwier, Weimar, 1908.

Katalog der IV. internen Ausstellung des Wiener Amateur-Photographenklubs Februar 1909. Selbstverlag. 1 Kr.

König, Dr. E., „Das Arbeiten mit farbenempfindlichen Platten". (Photographische Bibliothek, Nr. 25.) Mit 16 instruktiven Tafeln. Gust. Schmidt, Berlin, 1909. Preis geheftet 2,25 Mk., gebunden 2,85 Mk.

Krefting, Walter, Wilh. Pötter und Paul Wönne, „Lehrgang für Lithographen". Zum Gebrauch an Fach- und Fortbildungsschulen. Ein vorzügliches Vorlagenwerk für Lithographen. 20 Tafeln, in mehrfarbiger Lithographie ausgeführt. Format 23 × 32 cm. In vornehmer Mappe. Verlag von Wilhelm Knapp, Halle a. S., 1909. Preis 5,40 Mk.

Kümmell, Prof. Dr. Gottlieb, „Photochemie". (Bd. 227 der Sammlung „Aus Natur und Geisteswelt"). B. G. Teubner, Leipzig, 1908. Preis 1 Mk.

Liesegang, Dr. Paul, „Die Projektionskunst". Für Schulen, Familien und öffentliche Vorstellungen, mit einer Anleitung zum Malen auf Glas und Beschreibung chemischer, magnetischer, optischer und elektrischer Experimente. Zwölfte Auflage, vollständig umgearbeitet in elfter Auflage von F. Paul Liesegang. Ueber 300 Seiten; mit 156 Abbildungen. M. Eger (Ed. Liesegang), Leipzig. Preis 5 Mk., gebunden 6 Mk.

Liesegang, R. Ed., „Photographische Chemie". Dritte vollständig neu bearbeitete Auflage von Dr. Carl Kieser. (Band 9 von Liesegangs Photographischem Bücherschatz.) M. Eger (Ed. Liesegang), Leipzig. Preis 2,50 Mk., gebunden 3 Mk.

Loescher, Fritz, „Deutscher Kamera-Almanach". Jahrbuch der Amateurphotographie. Band 5. Gustav Schmidt, Berlin, 1909. Preis in starkem Büttenumschlag 4 Mk., in Leinenband 5 Mk.

Loescher, Fritz, „Vergrößern und Kopieren auf Bromsilberpapier". Dritte vermehrte Auflage. Bearbeitet von Hans Loescher. 124 Seiten; mit einem Bromsilberdruck und 24 Abbildungen im Text. Gust. Schmidt, Berlin, 1909. Preis geheftet 2,50 Mk., gebunden 3,20 Mk.

Lüppo-Cramer, Dr., „Die Röntgenographie in ihrem photographischen Teil". Mit einer Tafel in Farbendruck und 15 Abbildungen. (Encyklopädie der Photographie, Heft 67). Verlag von Wilhelm Knapp, Halle a. S., 1909. Preis 4,80 Mk.

Luther, Prof. Dr. R., „Photographie als Lehr- und Forschungsgegenstand". Antrittsvorlesung, gehalten am 1. Mai 1908 in der Aula der Technischen Hochschule zu Dresden. (Encyklopädie der Photographie, Heft 66.) Verlag von Wilhelm Knapp, Halle a. S., 1909. Preis 1 Mk.

Matthies-Masuren, F., „Die photographische Kunst im Jahre 1908". Ein Jahrbuch für künstlerische Photographie. 7. Jahrg. Mit 170 Abbildungen in Kunstbuchdruck, sowie 6 Tafeln in Heliogravüre und 2 Tafeln in Dreifarbendruck. Verlag von Wilhelm Knapp, Halle a. S., 1908. Preis 8 Mk., in Ganzleinenband 9 Mk.

Mercator, G., „Die Diapositivverfahren". Praktische Anleitung zur Herstellung von Fenster-, Stereoskop- und Projektionsbildern mittels älterer, neuerer und neuester Druckverfahren. Zweite Auflage. (Encyklopädie der Photographie, Heft 27.) Verlag von Wilhelm Knapp, Halle a. S., 1908. Preis 2 Mk.

Miethe, Geh. Regierungsrat Prof. Dr. A., „Photographische Aufnahmen vom Ballon aus". Nach einer Serie von Vorträgen, die im Auftrage des Berliner Vereins für Luftschiffahrt gehalten worden sind. (Encyklopädie der Photographie, Heft 68.) Verlag von Wilhelm Knapp, Halle a. S., 1909. Preis 2,50 Mk.

Miethe, Geh. Regierungsrat Prof. Dr. A., „Unter der Sonne Oberägyptens. Neben den Pfaden der Wissenschaft". Dietrich Reimer (Ernest Vohsen), Berlin, 1909. Preis 16 Mk.

Neumann, A., und Dr. Fr. Staeble, „Das photographische Objektiv". Seine Beurteilung und Ausnutzung. Mit 56 Abbildungen. (Band 8 von Liesegangs Photographischem Bücherschatz.) M. Eger (E. Liesegang), Leipzig. Preis 2,50 Mk., gebunden 3 Mk.

Obermayer, A. von, „Aus Petzvals Vorlesungen über Ballistik". B. G. Teubner, Leipzig, 1908.

Oesterreichische Sonderausstellung auf der Internationalen photographischen Ausstellung in Dresden 1909. Illustriert mit Kunstbeilagen. Kommissionsverlag R. Lechner (W. Müller), Wien, 1909. Preis 1 Kr.

Offizieller Katalog der Internationalen photographischen Ausstellung in Dresden 1909. 31 Bogen mit 39 Illustrationen. W. Baensch, Dresden. Preis 1,50 Mk.

Ottmann, Viktor, „Der Amateurphotograph auf Reisen". Winke für die Ausbildung zum erfolgreichen Kameratouristen. 48 Seiten und 8 Tafelbilder. Gust. Schmidt, Berlin, 1906. Preis kartonniert 1 Mk.

Paar, J., „Leitfaden der Retouche für Negativ und Positiv". Vierte vermehrte Auflage. Mit 29 Textillustrationen und 7 Tafeln. (Band 10 von Liesegangs Photographischem Bücherschatz.) M. Eger (E. Liesegang), Leipzig. Preis broschiert 2,50 Mk., gebunden 3 Mk.

Preißig, Vojtech, „Zur Technik der farbigen Radierung und des Farbenkupferstiches". 1. Teil. Karl W. Hiersemann, Leipzig, 1909. Preis 4 Kr. 80 h.

Puyo, C., „Der Oelfarben-Kopierprozeß". Autorisierte deutsche Uebersetzung von Dr. C. Stürenburg nach der in der „Bibliothèque du Photo-Club" zu Paris erschienenen Originalarbeit. 71 Seiten. (Band 24 der Photographischen Bibliothek). Gust. Schmidt, Berlin, 1909. Preis geheftet 1,80 Mk., gebunden 2,40 Mk.

Rohr, M. von, „Abhandlungen zur Geschichte des Stereoskops von Wheatstone, Brewster, Riddell, Helmholtz, Wenham, d'Almeida und Harmer". W. Engelmann, Leipzig, 1909. Preis 2,20 Mk.

Samter, Dr. Viktor, „Einrichtung von Laboratorien und allgemeine Operationen". Mit 53 in den Text gedruckten Abbildungen. (Laboratoriumsbücher für die chemischen und verwandte Industrien, Band 8). Verlag von Wilhelm Knapp, Halle a. S., 1909. Preis 2,70 Mk.

Schacht, Gustav, „Handlexikon für die Papierindustrie und das Buchgewerbe". Verlag von Gust. Schacht, Leipzig, 1909. 75 Lieferungen à 1 Mk. im Abonnement. Preis des Einzelheftes 1,25 Mk.

Schmidt, Hans, „Die photographische Praxis". Handbuch für die Ausübung der Photographie. Mit 127 Figuren, 14 Hilfstabellen, 1 Farbtafel und 1 Bildmesser. Union Deutsche Verlagsgesellschaft, Zweigniederlassung Berlin, 1909. Preis 3 Mk.

Schmid, J. F., „Das Photographieren". Zweite Auflage; bearbeitet von R. Herget. (Nr. 168 der Chemisch-technischen Bibliothek.) A. Hartlebens Verlag, Wien und Leipzig, 1908. Preis 6 Mk.

Schnauß, Hermann, „Diapositive". Anleitung zur Anfertigung von Glasphotographien für den Projektionsapparat, das Stereoskop usw. 5. umgearbeitete Auflage, mit 42 Abbildungen. (Band 6 von Liesegangs Photographischem Bücherschatz.) M. Eger (Ed. Liesegang), Leipzig, 1908. Preis 2,50 Mk., geb. 3 Mk.

Schwier, Karl, „Deutscher Photographen-Kalender 1909". Zwei Teile. 28. Jahrgang. Deutsche Photographen-Zeitung (K. Schwier), Weimar. Preis jedes Teils 2 Mk., beide Teile zusammen bezogen 3 Mk.

Stenger, Dr. Erich, „Moderne photographische Kopierverfahren". Ozobromprozeß und Bromsilber-Pigmentpapier. Oeldruck und Brom-Oeldruck. Katatypie. Pigmentgravüre. (Encyklopädie der Photographie, Heft 63.) Verlag von Wilhelm Knapp, Halle a. S., 1909. Preis 2 Mk.

Stolze, Prof. Dr. F., „Die Panoramenapparate in ihren Vorzügen und Mängeln sowie ihre Verwendung in der Praxis". Mit 33 in den Text gedruckten Abbildungen. (Encyklopädie der Photographie, Heft 64.) Verlag von Wilhelm Knapp, Halle a. S., 1909. Preis 3 Mk.

Stolze, Prof. Dr. F., „Die Stereoskopie und das Stereoskop in Theorie und Praxis". Mit 46 in den Text gedruckten Abbildungen. (Encyklopädie der Photographie, Heft 10.) 2. vervollständigte Auflage. Verlag von Wilhelm Knapp, Halle a. S., 1908. Preis 5 Mk.

Stolze, Prof. Dr. F., „Photographischer Notizkalender 1910". Unter Mitwirkung von Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. A. Miethe. Verlag von Wilhelm Knapp, Halle a. S., 1909. Taschenformat, in Ganzleinenband Preis 1,50 Mk.

Traube, Dr. A., und Dr. H. Auerbach, „Photographie und Farbenphotographie". Ihre Geschichte und Entwicklung. Mit 14 Abbildungen. Verlag für Sprach- und Handelswissenschaft S. Simon, Berlin, 1909. Preis 1,10 Mk.

Unger, Professor A. W., „Wie ein Buch entsteht". (Bd. 175 der Sammlung „Aus Natur und Geisteswelt".) 2. Auflage. B. G. Teubner, Leipzig, 1909. Preis 1 Mk.

Vogels, H. W., „Photographie für Liebhaber und Fachleute". 2. Auflage. Von Hans Spörl. F. Vieweg & Sohn, Braunschweig, 1909. Preis 2,50 Mk.

„Die Waren und Rohstoffe der photographischen Branche als Objekte des deutschen Aussenhandels". Wichtig für die

Ein- und Ausfuhr von photographischen Waren und deren Rohstoffen. Union Deutsche Verlagsgesellschaft, Zweigniederlassung Berlin. Preis 1 Mk.

Warstat, Dr. phil. Willi, „Allgemeine Aesthetik der photographischen Kunst auf psychologischer Grundlage. Für Künstler und Freunde photographischer Kunst“. (Encyklopädie der Photographie, Heft 65.) Verlag von Wilhelm Knapp, Halle a. S., 1909. Preis 3 Mk.

Wentzel, F., Dr.-Ing., und Dr. F. Paech, „Photographisches Reisehandbuch“. Ein Ratgeber für die photographische Ausrüstung und Arbeit auf Reisen. 208 Seiten. Reich illustriert. Mit auswechselbarem Negativregister und einem Verzeichnis von photographischen Handlungen im europäischen Reiseverkehr. Gust. Schmidt, Berlin, 1909. In Leinenband 3 Mk.

Wolf-Czapek, K. W., „Warenkunde für den photographischen Händler“. Ein Hand- und Nachschlagebuch. 92 Seiten. Union Deutsche Verlagsgesellschaft, Zweigniederlassung Berlin, 1909. Eleg. geb. 3 Mk.

Zimmermann, W., „Die Photographie“. Quelle & Meyer, Leipzig, 1909. Preis 1,80 Mk.

## Englische Literatur.

Demachy, Robert, „How to make oil prints by the Rawlins process“. James A. Sinclair & Co., London, 1908. Price 6 d.

Ewing, Dr. Geo., „A Handbook of photography for Amateurs in India“. 2. Aufl. Thacker, Spink & Co., Calcutta, 1909.

Hackett, F. E., „The Secondary Radiation Excited by X Rays“. Scientific Transactions of the Royal Dublin Society. E. N. Williams, Dublin. Price 1 sh.

Harrison, Charles, und John C. Douglas, „The Photographers Handbook“. John Lane, London. Price 3 sh.

Isenthal, A. W., und H. Snowden Ward, „Practical radiography“. Third edition. Dawbarn & Ward, London, 1908. Price 6 sh.

Jenks, Tudor, „Photography for young people“. W. & R. Chambers, London und Edinburgh, 1908. Price 3 sh. 6 d.

Johnson, George Lindsay, „Photographic optics and colour photography“. 304 Seiten, 170 Textbilder, 14 vollseitige Tafeln (hiervon fünf in Farben). Ward & Co., London, 1909. Price 7 sh. 6 d.

King, E. S., „Lunar Photometry and Photographic Sensitiveness at Different Temperatures“. Annals of Harvard College Observatory. W. Wesley. Price 1 sh. 6 d.

King, E. S., „Photographic Magnitudes of Bright Stars“. Annals of Harvard College Observatory. W. Wesley. Price 1 sh. 6 d.

Lambert, F. C., „Photography for novices". W. Butcher & Sons. Price 1 sh.
Mees, C. E. Kenneth, „The Photography of coloured Objects". Wratten & Wainwright, Ltd., Croydon, 1909. Price 1 sh.
Mortimer, F. J., und S. L. Coulthurst, „The Oil- and Bromoil-Processes. Hazell, Watson & Viney, London, 1909. Price 1 sh.
Photography for the Press (Third Edition). Dawbarn & Ward, Ltd., London, 1909. Price 1 sh.
Raffety, Charles W., „An Introduction to the Science of Radio-Activity". Longmans, Green & Co., London, 1909. Price 4 sh. 6 d.
Snell, F. C., „Nature studies by night and day". T. Fisher Unwin, London, 1908. Price 5 sh.
Solomon, Maurice, „Electric lamps". Archibald Constable & Co., Ltd., London, 1909. Price 6 sh.
Wallsgrove, J. C. H., „First steps in Photography". 4. Aufl. Percy Lund, Humphries & Co., London, 1909. Price 6 d.
Ward, H. Snowden, „The Photographic Annual 1909". Dawbarn & Ward, London. Price 2 sh.
Worthington, A. M., „A Study of splashes". Longmans, Green & Co., London, 1908. Price 6 sh. 6. d.

## Französische Literatur.

Bourée, H., „Notes pratiques sur l'emploi des plaques autochromes". Cnarles Mendel, Paris, 1908.
Chicandard, G., „La Photographie". Doin & Fils, Paris 6, 1908. 5 fr.
Coissac, Michel, „Manuel pratique du Conférencier-projectionniste". Paris, 1908.
Dillaye, Frederic, „Les nouveautés photographiques 1909". Jules Tallandier, Paris, 1909. 2 fr. 50 c.
Estéban, M. L., „La photo-peinture des agrandissements de paysage". Charles Mendel, Paris, 1909. 60 c.
Holm, Dr. E., „L'objectif au service de la photographie". Charles Mendel, Paris, 1908.
„La Revue de Photographie". Le Photo-Club de Paris. Bd. 7. Verlag von Hachette & Co., Paris, 1908. 12 fr.
„Le salon international du Photo-Club de Paris", von C. Ménard. Charles Mendel, Paris, 1909. 10 fr.
Liébert, G. A., „La Photographie par les Procédés pigmentaires". La photographie au charbon par transferts et ses applications. Contenant la description détaillée de toutes les opérations. Avec une Préface par A. Liébert pere. Gauthier-Villars, Paris, 1908. 9 fr.
Mathet, L., „Traitement des résidus photographiques". Charles Mendel, Paris, 1908. 60 c.

## Holländische Literatur.

Idzerda, W. H., „Leerboek der algemeene fotografie". Part. 1: Grondbegrippen. S. L. van Looy, Amsterdam, 1909.

## Italienische Literatur.

Liesegang, F. P., „Il Cinematografo". Uebersetzung aus dem Deutschen von Ingenieur H. Hirsch. Fratelli Bocca, Turin. 5 L.

Namias, Professor Rodolfo, „I Processi odierni per la Fotografia dei Colori". Edizione per cura del Periodico „Il Progresso Fotografico", Milano, 1909. 5 L.

Righi, Augusto, „La materia radiante e i raggi magnetici". Nicola Zanichelli, Bologna, 1909. 9 K. 60 h.

Santoponte, G., „Il primo passo del dilettante fotografo". 2. ed. Rom, 1909.

## Jahrbücher, Kalender u. a.

Abreißkalender, Photographischer 1910. Mit 128 künstlerischen Landschafts- und Bildnisphotographien auf Kunstdruckpapier und einer großen Anzahl von praktisch erprobten Rezepten und Vorschriften auf dem Gebiete der Photographie. Format 28 × 18 cm. Verlag von Wilhelm Knapp, Halle a. S., 1909. Preis 2 Mk.

Abreißkalender, Photographischer 1909. Verlag von R. Lechner (W. Müller), Wien. Preis 3 K. 30 h.

„Agenda Lumière pour 1909". Gauthier-Villars, Paris. Prix 1 fr.

„American Annual of Photography 1909". Roy. 8vo, sd., pp. 336. Dawbarn & Ward, London. Price 3 sh.

„Annuaire de l'imprimerie". 19. Jahrg. 1909. Le procédé, Paris. Prix 2 fr. 20 c.

„Annuaire Général et International de la Photographie". 17. Jahrg., 1908. Direktor Roger Aubry, Verlag von Plon Nourrit & Co., 1908. Prix 6 fr.

„British Journal Photographic Almanac and Photographers Daily Companion", 1909. Cr. 8vo. Office sd. Price 1 sh.

Dillaye, Frederic, „Les nouveautés photographiques", années 1909. J. Tálandier, Paris, 1909. Prix 2 fr. 50 c.

Eder, Hofrat Prof. Dr. J. M., „Jahrbuch für Photographie und Reproduktionstechnik für das Jahr 1908". 22. Jahrgang. Mit 311 Abbildungen und 30 Kunstbeilagen Verlag von Wilhelm Knapp, Halle a. S., 1908. Preis 8 Mk., in Ganzleinenband 9,50 Mk.

„Graphic Arts and crafts Yearbook", 1909. The Replublican Publishing Co., Hamilton (U. St. A.) Price 5 Dollar.

„Jahrbuch der Chemie“, herausgegeben von Richard Meyer. 18. Jahrgang, 1908. Friedrich Vieweg & Sohn, Braunschweig. Preis 14 Mk.

„Jahrbuch der Dresdener Gesellschaft zur Förderung der Amateurphotographie“ 1909. Selbstverlag.

„Jahrbuch der Lehr- und Versuchsanstalt für Photographie, Lichtdruck und Gravüre zu München“. 3. Jahrgang, 1909. München. Selbstverlag. Preis 2,30 Mk.

„Jahrbuch der Radioaktivität und Elektronik“. Herausgegeben von Johannes Stark. 1908, 5. Band. S. Hirzel, Leipzig, 1908.

„Jahrbuch des Kamera-Klubs in Wien“ 1909. Verlag des Kamera-Klubs in Wien.

„Jahrbuch der Papier- und Druckindustrie“. Herausgegeben von R. Hanel. Jahrgang 1908. A. Hölder, Wien, 1907. Preis 3 K. 50 h.

„Jahrbuch der Schweizer Presse“. Ausgabe 1909. Herausgegeben unter dem Patronate und der Mithilfe des Vereins der schweizerischen Presse und dessen Sektionen von Bern, Genf, Waadt und Zürich, von J. Grünberg. 502 Seiten stark mit 16 Porträts. Verlag: Schweizer Argus der Presse A.-G., Genf. Preis 5 Fr.

Klimsch' „Jahrbuch“. 9. Band, 1909. Klimsch & Co., Frankfurt a. M. Preis 6 Mk.

Liesegangs „Photographischer Almanach 1909“. Bearbeitet von Hans Spörl. Ed. Liesegangs Verlag (M. Eger), Leipzig, 1908. Preis broschiert 1 Mk., gebunden 0,50 Mk.

Loescher, Fritz, „Deutscher Kamera-Almanach“. 5. Band, 1909. Gustav Schmidt, Berlin. Preis 4 Mk., geb. 5 Mk.

Matthies-Masuren, F., „Die photographische Kunst im Jahre 1908“. Ein Jahrbuch für künstlerische Photographie. 7. Jahrgang. Mit 170 Abbildungen, darunter 6 Tafeln in Heliogravüre, sowie 2 Tafeln in Dreifarbendruck. Verlag von Wilhelm Knapp, Halle a. S., 1908. Preis 8 Mk., in Ganzleinenband 9 Mk.

„Photographen-Kalender, Deutscher“. Herausgegeben von K. Schwier. Taschenbuch und Almanach für 1909. 28. Jahrgang. Zwei Teile. Weimar, 1908. Preis 3 Mk.

Penroses „Pictorial Annual“, Vol. 13, 1908/09. The Proceß Year Book. Edit. by William Gamble. Roy. 8vo. Penrose & Co., London, 1908. Price 5 sh.

„Photograms of the Year 1908“. Dawbarn & Ward. London, 1908. Price 2 sh.

„Souvenir Annual of the Photographers Association of America“. 1908.

Stark, Johannes, „Jahrbuch der Radioaktivität und Elektronik“. 5. Band. S. Hirzel, Leipzig, 1908.
Stolze, Prof. Dr. F., „Photographischer Notizkalender für das Jahr 1910“. Unter Mitwirkung von Geh. Reg.-Rat. Prof. Dr. A. Miethe. Verlag von Wilhelm Knapp, Halle a. S., 1909. Taschenformat, in Ganzleinenband 1,50 Mk.
„The photographic Annual“. 4. Auflage. Dawbarn & Ward, London, 1908.
„The South African Photographic Annual 1909“. Herausgegeben von H. Mudie Thomson. Cape Town, Central News Agency, Ltd.

---

# Autoren-Register.

---

# Sach-Register.

## Verzeichnis der Illustrationsbeilagen.

1. Autotypie mit Tonplatte von C. Angerer & Göschl, k. u. k. Hof-Photochemigraphen in Wien. — Nach einer Porträtstudie von Herm. C. Kosel in Wien. — Druck von Fischer & Wittig in Leipzig.
2. Duplexautotypie von Meisenbach Riffarth & Co. in München-Berlin-Leipzig. — „Rauhfroststudie.“ Nach einer Photographie von Konrad Heller in Wien.
3. Duplexautotypie der Hofkunstanstalt J. Löwy in Wien. — „Morgenstimmung am Chiemsee.“ Nach einem Gummidruck von Ernst Müller in Dresden. — Druck der k. k. Graphischen Lehr- und Versuchsanstalt in Wien (Schülerarbeit).
4. Autotypie und Druck der Kunstanstalt Fr. Wilh. Ruhfus in Dortmund. — Nach einer Photographie von Rud. Dührkoop in Hamburg.
5. Duplexautotypie von Carl Wottitz in Wien. — „Waldweg.“ Nach einem Gevaertdruck von A. Wundsam in Wien. — Druck mit Kreiderelief-Aetzungs-Zurichtung der Buchdruckerei des Waisenhauses in Halle (Saale).
6. Autotypie von Hugo Horn in Leipzig. — „Nebelmeer auf der Jungfrau.“ Aufnahme von Gebr. Wehrli, A.-G., in Kilchberg-Zürich. — Druck mit Kreiderelief-Aetzungs-Zurichtung der Buchdruckerei des Waisenhauses in Halle (Saale).
7. Lichtdruck von W. Biede in Nürnberg. — „Marterl bei Puchenstuben (N.-Oe.).“ Nach einer Aufnahme von Konrad Heller in Wien.
8. Lichtdruck von W. Neumann & Co. in Berlin. — „Partie aus dem Dessauer Stadtpark.“
9. Autotypie von Oscar Consée in München. — „Damenbildnis.“ Nach einer Aufnahme von Rud. Dührkoop in Hamburg. — Druck mit Kreiderelief-Aetzungs-Zurichtung der Buchdruckerei des Waisenhauses in Halle (Saale).

10. Autotypie und Mattbuchdruck der Graphischen Kunstanstalten F. Bruckmann A.-G. in München. — „Van Dyck, Wilhelm II. von Oranien."

11. Duplexautotypie von Louis Gerstner in Leipzig. — „Heidelandschaft." Nach einer Aufnahme von R. Lichtenberg in Osnabrück. — Druck mit Kreiderelief-Aetzungs-Zurichtung der Buchdruckerei des Waisenhauses in Halle (Saale).

12. Dreifarbenätzung der Graphischen Union in Wien. — Nach einem Aquarelle „Lahore" von Ludw. Hans Fischer. — Druck von Friedrich Jasper in Wien.

13. Duplexautotypie von Patzelt & Co. in Wien. — „Motiv aus Niedersachsen." Nach einer Aufnahme von R. Lichtenberg in Osnabrück. — Druck mit Kreiderelief-Aetzungs-Zurichtung der Buchdruckerei des Waisenhauses in Halle (Saale).

14. Autotypie von C. Wittstock in Leipzig. — „Schafe auf der Weide." Nach einem Ozobromdruck von Max Lusche in München. – Druck mit Kreiderelief-Aetzungs-Zurichtung der Buchdruckerei des Waisenhauses in Halle (Saale).

15. Lichtdruck von Christian Sailer in Pforzheim.

16. Autotypie, gedruckt mit Viktoria-Mattfarbe Sepia Nr. 1332 der Farbenfabriken Berger & Wirth in Leipzig.

17. Vierfarbendruck, nach einem Oelgemälde hergestellt mit „Koh-i-noor"-Raster der Rasterfabrik Herbst & Illig in Frankfurt a. M.-Bockenheim.

18. Schnellpressenkupferdruck der Deutschen Photogravur-A.-G. Siegburg bei Köln.

19. Duplexautotypie nach Albert-Prozess der Graphischen Kunstanstalt Dr. E. Albert & Co., Com.-Ges., München-Berlin. — Nach einem Gevaertdruck von A. Wundsam in Wien.

---

AUTOTYPIE MIT TONPLATTE
VON
C. ANGERER & GÖSCHL
K. U. K. HOF-PHOTOCHEMIGRAPHEN, WIEN.

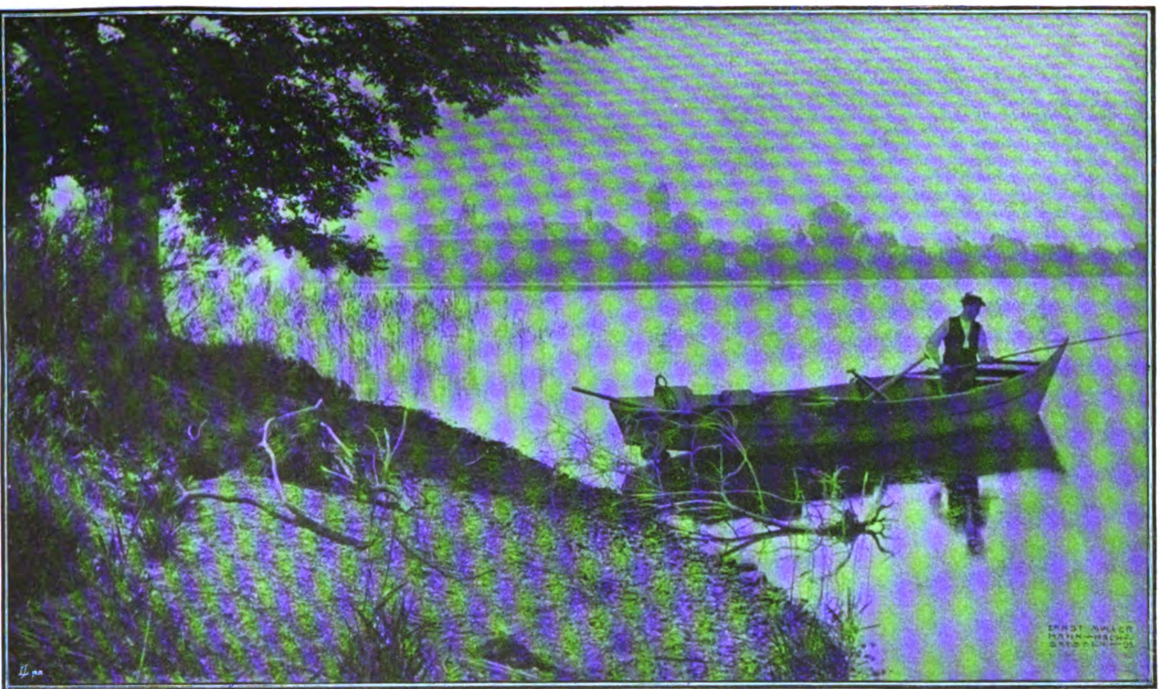
Nach einer Porträtstudie von HERM. C. KOSEL, Wien.



DUPLEX-AUTOTYPIE von MEISENBACH RIFFARTH & Co.

MÜNCHEN · BERLIN · LEIPZIG.





MORGENSTIMMUNG AM CHIEMSEE

'uplexautotypie der k. k. Hof-Kunstanstalt J. Löwy in Wien
nach einer Aufnahme von Ernst Müller in Dresden

Druck der k. k. Graphischen Lehr- und Versuchsanstalt
in Wien (Schülerarbeit)

Rud. Dührkoop, Hamburg, phot.

Autotypie und Druck der Kunstanstalt
Fr. Wilh. Ruhfus in Dortmund

„Waldweg"

**Duplex-Autotypie**
von C. Wollitz in Wien.
Nach einem Gevaertdruck von A. Wundsam in Wien.


Druck mit Kreiderelief-Ätzungs-Zurichtung:
Buchdruckerei des Waisenhauses, Halle a. S.


**Autotypie** „Nebelmeer auf der Jungfrau“

von Hugo Horn in Leipzig.

Nach einer Aufnahme von Gebr. Wehrli A. G., Kilchberg - Zürich.


Druck mit Kreiderelief - Ätzungs - Zurichtung:
Buchdruckerei des Waisenhauses, Halle a. S.




„Marterl bei Puchenstuben (N.-Oe.).“

**Lichtdruck**

der graphischen Kunstanstalt W. Biede in Nürnberg.

Nach einer Aufnahme von Konrad Heller, Wien.

*Partie aus dem Dessauer Stadtpark*



**Autotypie** „Damenbildnis“

von Oscar Consée, Graphische Kunstanstalt in München.

Nach einer Aufnahme von R Dührkoop in Hamburg.


Druck mit Kreiderelief-Ätzungs-Zurichtung:
Buchdruckerei des Waisenhauses, Halle a. S.


VAN DYCK — WILHELM II. VON ORANIEN AUTOTYPIE



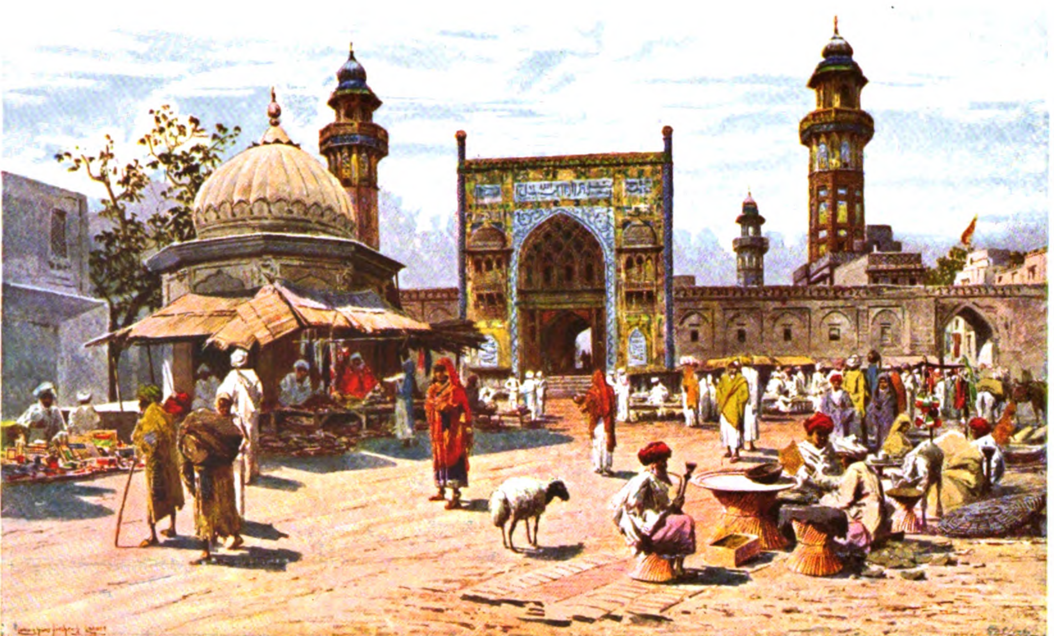

MATTBUCHDRUCK DER FIRMA F. BRUCKMANN A.-G.




**Duplex-Autotypie**
von Louis Gerstner in Leipzig.
Nach einer Aufnahme von R. Lichtenberg in Osnabrück.

„Heide-Landschaft“

relief-Ätzungs-
Buchdruckerei des Waisenhauses, Halle a. S.



DREIFARBENÄTZUNG DER GRAPHISCHEN UNION IN WIEN
NACH EINEM AQUARELLE „LAHORE“ VON LUDW. HANS FISCHER.

DRUCK VON FRIEDRICH JASPER IN WIEN.

**Duplex-Autotypie** „Aus Niedersachsen"

von Patzelt & Co. in Wien.

Nach einer künstlerischen Photographie von R. Lichtenberg in Osnabrück.


Druck mit Kreiderelief-Ätzungs-Zurichtung:
Buchdruckerei des Waisenhauses, Halle a. S.


Beilage zu „Eders Jahrbuch 1909."



Lichtdruck von Christian Sailer, in Pforzheim.



AUTOTYPIE MIT TONPLATTE

VON

C. ANGERER & GÖSCHL

K. U. K. HOF-PHOTOCHEMIGRAPHISCHE ANSTALT [illegible]

[illegible]









60 Linien per Ctm.

Vierfarbendruck

nach einem Ölgemälde hergestellt mit „Koh-i-noor-Raster“.

HERBST & JLLIG, RASTERFABRIK, FRANKFURT A. M.-BOCKH.





Gravur nach einem Kupferstich

Deutsche Photogravur A.-G., Siegburg.



Nach einem Pigmentdruck von A. Wundsam, Wien

DUPLEX-AUTOTYPIE AUF ZINK
nach ALBERT-PROCESS

1 Minute Ätzstriegelätzung

Ohne Effect- und Tiefätzung



Aufnahme mit Goerz Doppel-Anastigmat „Dagor“

(Cliché 1803)



(Cliché 1828)

Aufnahme mit Goerz-Anschütz Klapp-Kamera „Ango“
und Goerz Doppel-Anastigmat „Celor“

V / 1/2 Canvas -

# Jahrbuch

für

# Photographie und Reproduktionstechnik

für das Jahr

# 1909.

Unter Mitwirkung hervorragender Fachmänner

herausgegeben

von

Hofrat Dr. **Josef Maria Eder,**

korr. Mitglied der kaiserl. Akademie der Wissenschaften in Wien, Direktor der k. k. Graphischen Lehr- und Versuchsanstalt und o. ö. Professor an der k. k. Technischen Hochschule in Wien.

---

**Dreiundzwanzigster Jahrgang.**

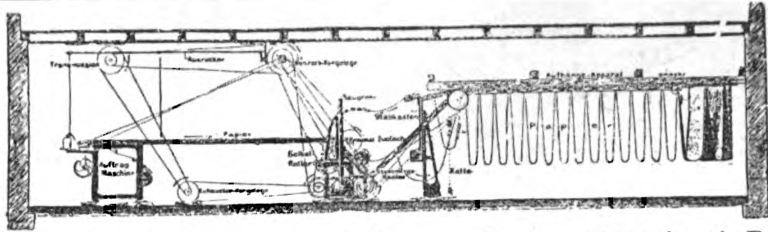
---

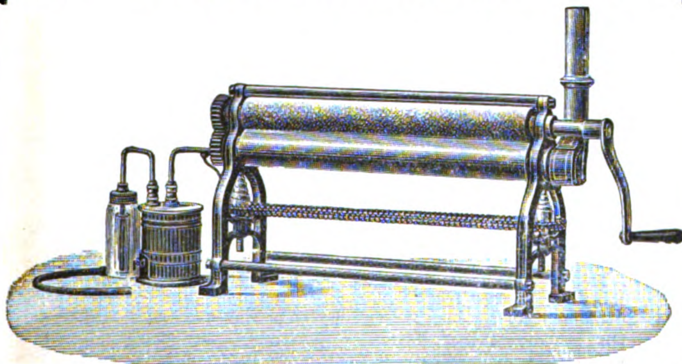
Mit 201 Abbildungen und 19 Kunstbeilagen.

Halle a. S.

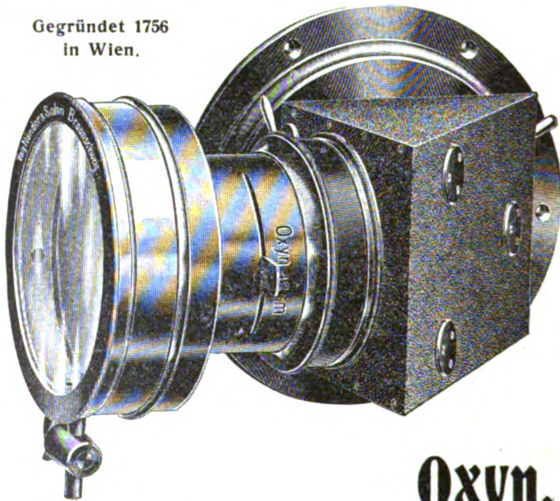
Druck und Verlag von Wilhelm Knapp.

1909.






„Universal"
Collodium-Emulsion-Fabrik
Brend'amour, Simhart u. Co
München
An einem kühlen Orte aufzubewahren.
Unsere Emulsion wird von den bedeutendsten Anstalten Deutschlands wie auch im Auslande verarbeitet.
Emulsion „Universal"



**Für den modernen Fachphotographen und Amateur!**




# Albumat-Papier

Wortmarke geschützt

**(Schwerter-Matt-Albuminpapier)**

wurde vom Deutschen **Photographen-Verein** mit dem

## Preise der Kleingrothe-Stiftung

(einem in Silber getriebenen China-Pokal im Werte von Mk. 300)

und dem **ersten Vereinspreise (einer silbernen Medaille)** prämiiert, und zwar für seine **außerordentliche Haltbarkeit, erprobte Exportfähigkeit** und sonstigen trefflichen Eigenschaften.

## Schwerter Gaslichtpapier

(**weiß:** matt, halbmatt und glänzend; **chamois:** Feinkorn)

**herrliches Papier für die lichtarmen Tage.**

## Selbsttonendes Schwerter-Celloidin-Papier

glänzend und matt, in gewöhnlicher Stärke (dünn) und kartonstark (dick), sowie

## Selbsttonende Schwerter-Celloidin-Postkarten

glänzend und matt.

Behandlung nur im Kochsalz und Fixierbade, auch im Fixierbade allein, daher große Ersparnis an Zeit u. Geld.

Ferner die übrigen in aller Welt verbreiteten **Schwerter-Fabrikate**

empfehlen die

## Vereinigt. Fabriken Photographischer Papiere

## Dresden-A.

Neu erschienen sind:

**Die Theorie und Praxis der Farbenphotographie mit Autochromplatten.** Von k. u. k. Oberst Arthur Freiherrn von Hübl. Zweite Auflage. Mit 5 Abbildungen im Text. Preis Mk. 2,—.

**Moderne photographische Kopierverfahren.** Ozobromprozess und Bromsilberpigmentpapier. Öldruck und Brom-Öldruck. Katatypie. Pigmentgravüre. Von Dr. Erich Stenger. Preis Mk. 2,—.

**Die Panoramenapparate in ihren Vorzügen und Mängeln sowie ihre Verwendung in der Praxis.** Von Prof. Dr. F. Stolze. Mit 33 Abbildungen im Text. Preis Mk. 3,—.

**Allgemeine Ästhetik der photographischen Kunst auf psychologischer Grundlage.** Für Künstler und Freunde photographischer Kunst. Von Dr. phil. Willy Warstatt. Preis Mk. 3,—.

**Photographische Aufnahmen vom Ballon aus.** Nach einer Serie von Vorträgen, die im Auftrage des Berliner Vereins für Luftschiffahrt gehalten worden sind. Von Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. A. Miethe. Mit einer Dreifarbenaufnahme vom Ballon aus. Preis Mk. 2,50.

**Photographie als Lehr- und Forschungsgegenstand.** Antrittsvorlesung gehalten am 1. Mai 1908 in der Aula der Technischen Hochschule zu Dresden von Prof. Dr. R. Luther. Preis Mk. 1,—.

**Die Röntgenographie in ihrem photographischen Teil.** Von Dr. Lüppo Cramer. Mit 13 Abbildungen und einer Farbendrucktafel. Preis Mk. 4,80.

**Lehrbuch der Projektion.** Von Dr. R. Neuhauß. Zweite Auflage. Mit 71 Abbildungen. Preis Mk. 4,—.

**Die Diapositivverfahren.** Praktische Anleitung zur Herstellung von Fenster-, Stereoskop- und Projektionsbildern mittels älterer, neuerer und neuester Druckverfahren. Von G. Mercator. Zweite Auflage. Preis Mk. 2,—.

**Die Stereoskopie und das Stereoskop in Theorie und Praxis.** Von Prof. Dr. F. Stolze. Zweite Auflage. Mit 46 Abbildungen. Preis Mk. 5,—.

**Das Kopieren bei elektrischem Licht.** Von k. u. k. Oberst Arthur Freiherrn von Hübl. Mit 20 Abbildungen im Text und 2 Tafeln. Preis Mk. 1,80.

**Der Lichtdruck an der Hand- und Schnellpresse samt allen Nebenarbeiten.** Von August Albert, k. k. Professor an der k. k. Graphischen Lehr- und Versuchsanstalt in Wien, Officier d'Académie française usw. Zweite, umgearbeitete Auflage. Mit 71 Abbild. im Text u. 8 Tafeln. Preis Mk. 7,—.

**Dreifarbenphotographie nach der Natur** nach den am Photochemischen Laboratorium der Technischen Hochschule zu Berlin angewandten Methoden. Von Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. A. Miethe. Zweite Auflage. Mit einem Dreifarbendruck und 9 Abbildungen. Preis Mk. 2,50.

**Die Photographie in den Tropen mit den Trockenplatten.** Ein Ratgeber für Tropenreisende und Liebhaber der Lichtbildkunst. Von Alfr. Saal, Batavia. Preis Mk. 3,60.

**Anleitung zur Mikrophotographie.** Von Dr. med. R. Neuhauß. Zweite, umgearbeitete Auflage. Mit 6 Abbildungen im Text. Preis Mk. 1,—.

**Das photographische Urheberrecht nach dem Gesetz vom 9. Januar 1907.** Mit einem Anhang: Internationaler Photographienschutz und Formulare für Urheberrechtsverträge. Von Fritz Hansen. Preis Mk. 2,40.

**Anleitung zur Positiv- und Negativ-Retouche.** Herausgegeben und durch praktische Beispiele erläutert von Carl v. Zamboni, Maler und Photograph. Dritte Auflage. Mit 5 Tafeln. Preis Mk. 2,40.

**Moderne Chemie.** Von Sir William Ramsay, K.C.B., D.Sc. Ins Deutsche übertragen von Dr. Max Huth, Chemiker der Siemens & Halske A.-G. I. Teil: Theoretische Chemie. Preis Mk. 2,—; in Ganzleinenband Mk. 2,50. II. Teil: Systematische Chemie. Preis Mk 3,—; in Ganzleinenband Mk. 3,50.